



Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas

Especialidad de Ciencias Experimentales y Tecnología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Proyecto de Innovación Educativa: Una contribución didáctica para el desarrollo de la competencia digital en el alumnado de la ESO

Autor: **Enrique Moliner Santisteve**

Tutora: **Rosario Vidal Nadal**

Modalidad del TFM: **Mejora educativa**

Castellón, julio de 2017

Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están cambiando las formas de trabajar, estudiar, comunicarse, acceder a la información y ocupar el tiempo libre. Esto ha supuesto que la competencia digital adquiriera una relevancia cada vez mayor en la educación, postulándose como una competencia clave para el desarrollo personal y laboral del alumnado en la sociedad actual. A pesar de ello, las pruebas PISA 2012 han revelado unos resultados claramente mejorables en la competencia digital del alumnado español, que obtuvo unas puntuaciones mucho menores que la media de la OCDE en las pruebas digitales de matemáticas y lectura. Por lo tanto, uno de los retos de la educación en España sigue siendo el desarrollo de una competencia digital acorde con el contexto socio-tecnológico actual. Este proyecto de innovación educativa (PIE) pretende contribuir a mejorar la competencia digital en el alumnado de la ESO, mediante el desarrollo y aplicación de actividades didácticas adaptadas a las necesidades de la nueva generación de estudiantes.

En primer lugar, se ha definido un marco conceptual de la competencia digital, que ha constituido la base para posteriormente preparar las actividades didácticas y los instrumentos de evaluación correspondientes. Este marco conceptual entiende la competencia digital como una competencia múltiple que abarca cuatro dimensiones formativas: (1) Dimensión tecnológica, relativa al dominio técnico de los recursos tecnológicos; (2) Dimensión cognitiva, centrada en el uso inteligente de la información y la comunicación; (3) Dimensión actitudinal, basada en la adquisición de actitudes y comportamientos sociales positivos; y (4) Dimensión integrada, referente a la integración efectiva de las tres dimensiones anteriores, aprovechando al máximo el potencial de las TIC para compartir información, resolver problemas y construir conocimiento de forma colaborativa. El marco conceptual se ha complementado con la definición de una serie de sub-dimensiones, con sus correspondientes descriptores, para facilitar el desarrollo y la evaluación de la competencia digital. De este modo, todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente se han agrupado en seis sub-dimensiones: (i) Gestión de la información; (ii) Comunicación, colaboración y *sharing*; (iii) Creación de contenidos y de conocimiento; (iv) Ética y responsabilidad; (v) Resolución de problemas; y (vi) Operaciones técnicas.

Tomando como referencia el marco conceptual de la competencia digital, se ha diseñado una serie de actividades didácticas dirigidas al desarrollo de la competencia digital. Estas actividades se han planteado con la finalidad de contribuir, en mayor o menor medida, al desarrollo de las múltiples dimensiones y sub-dimensiones de la competencia digital y a la integración entre ellas. Las actividades propuestas requieren que el alumnado use herramientas TIC (ordenador y programas informáticos, Internet, correo electrónico, etc.) de un modo responsable y con fines productivos. Las actividades con herramientas TIC incluyen: búsqueda y selección de información en Internet; procesamiento de la información y creación de contenidos multimedia; trabajo colaborativo y comunicación del conocimiento; y resolución de problemas cotidianos con soportes digitales, como son la compra de un billete de avión, la reserva de una habitación de hotel o la búsqueda de itinerarios mediante Internet. Además, los aspectos relacionados con la ética y responsabilidad en el uso de las TIC se han abordado transversalmente a lo largo de todas las actividades.

Las actividades didácticas se han puesto en práctica como parte de una unidad didáctica de Tecnología, que se ha llevado a cabo con tres grupos de alumnos de 3º de ESO (dos grupos ordinarios y un grupo del Programa de Diversificación Curricular o PDC), como parte de la estancia en prácticas del autor en el IES Politècnic en el año 2014. Para determinar cómo pueden contribuir estas actividades al desarrollo de la competencia digital en el alumnado, se han empleado diversos instrumentos de evaluación, tanto antes como después de la realización de las actividades, incluyendo: tests y cuestionarios no calificativos, examen y otras pruebas calificativas, evaluación entre iguales, observación directa y seguimiento continuo del alumnado. Los resultados de la evaluación han demostrado que la propuesta didáctica planteada en este PIE contribuye claramente al desarrollo de la competencia digital, ya que la mayor parte del alumnado ha logrado una mejora notable en la mayoría de las sub-dimensiones de la competencia digital con respecto a su situación antes de iniciar la unidad didáctica. Además, las diferencias en los resultados y aprendizajes entre el alumnado de los grupos ordinarios y del grupo PDC han sido poco significativas en la mayoría de casos, y algunos resultados parecen indicar que el uso de las TIC podría ser ventajoso para determinados aprendizajes en alumnos del PDC.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 5 |
| 1.1. Definición y componentes de la competencia digital | 5 |
| 1.2. Descripción de la problemática | 6 |
| 2. Objetivos y estructura del proyecto | 10 |
| 3. Materiales y métodos..... | 12 |
| 3.1. Marco conceptual de la competencia digital | 12 |
| 3.2. Propuesta de actividades didácticas | 14 |
| 3.3. Instrumentos de evaluación | 21 |
| 3.4. Atención a la diversidad | 22 |
| 4. Resultados y discusión..... | 22 |
| 4.1. Resultados de la evaluación inicial | 23 |
| 4.2. Resultados del trabajo..... | 26 |
| 4.3. Resultados de las actividades prácticas..... | 29 |
| 4.4. Resultados de la evaluación final | 30 |
| 5. Evaluación del PIE | 35 |
| 6. Propuesta de mejora | 36 |
| 7. Conclusiones..... | 37 |
| 8. Bibliografía..... | 38 |
| Anexo I – Objetivos y contenidos de la unidad didáctica | 42 |
| Anexo II – Temporalización de la unidad didáctica | 44 |
| Anexo III – Instrumentos de evaluación | 46 |
| Anexo IV – Ejemplos de trabajos | 54 |

1. Introducción

1.1. Definición y componentes de la competencia digital

La nueva perspectiva competencial de la educación centra la atención en el “saber hacer”, pero siempre desde una interpretación contextual y estratégica del aprendizaje. Un alumno competente es aquel que ha desarrollado la capacidad para movilizar sus conocimientos y aplicar sus aprendizajes en la resolución de problemas reales. En el ámbito de la tecnología, ser competente implica saber utilizar la tecnología desde un planteamiento estratégico que permita abordar problemas que precisan tratar la información, producir conocimiento y transmitirlo.

El crecimiento exponencial en el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha supuesto que la competencia digital adquiera una relevancia cada vez mayor, hasta el punto de postularse como una de las competencias clave en la educación. El concepto de competencia digital ha ido evolucionando a lo largo de las últimas décadas, pasando de un enfoque muy centrado en los aspectos técnicos a un enfoque integrador de las habilidades técnicas, capacidades cognitivas y actitud crítica y reflexiva necesarias para un uso adecuado de las nuevas tecnologías (Martin & Grudziecki, 2006; Calvani et al., 2012). En la década de los 70 la competencia digital se centraba básicamente en el acceso y uso de la tecnología (Lankshear & Knobel, 2008), mientras que en las décadas de los 80 y 90 el centro de referencia fue la alfabetización informacional (Bawden, 2008). Además de la alfabetización tecnológica y de la informacional, existen otras alfabetizaciones específicas, como la alfabetización multimedia y la comunicativa, y todas ellas están interrelacionadas formando parte del concepto que hoy entendemos por competencia digital (Martin, 2008). Por lo tanto, la competencia digital es una competencia compleja, formada por una alfabetización múltiple (Tabla 1): tecnológica, informacional, multimedia y comunicativa (Bawden, 2001; Kellner, 2002; Eshet-Alkalai, 2004; Sefton-Green et al., 2009; Ferrari et al., 2012). Ser competente digital implica ser capaz de combinar estas alfabetizaciones, de manera simultánea, para dar respuesta a problemas o situaciones reales, siempre bajo un comportamiento ético y responsable.

Tabla 1. Componentes de la competencia digital.

| COMPONENTE | DESCRIPTOR |
|---|--|
| Alfabetización tecnológica, TIC o informática (<i>computer literacy</i> o <i>ICT literacy</i>) | Conocimientos, habilidades y actitudes para utilizar de manera efectiva y responsable los ordenadores (<i>hardware</i> y <i>software</i>) y otras tecnologías relacionadas (ofimática y otros programas informáticos, Internet, navegadores web, correo electrónico, etc.) con fines prácticos y productivos (Simonson et al., 1987; US Department of Education, 1996; Oliver & Towers, 2000; Martin & Grudziecki, 2006) |
| Alfabetización informacional (<i>information literacy</i>) | Conocimientos, habilidades y actitudes para el uso y tratamiento adecuado de la información, incluyendo la búsqueda, selección, evaluación crítica, procesamiento y comunicación de la información con objeto de transformarla en conocimiento, siempre bajo un marco ético y legal (Association of College and Research Libraries, 2000; Eisenberg et al., 2004; Meyer et al., 2008) |
| Alfabetización multimedia o mediática (<i>media literacy</i>) | Conocimientos, habilidades y actitudes para el acceso consciente a los medios de comunicación y el análisis crítico de sus mensajes, incluyendo tanto el consumo como la creación de contenidos en los distintos medios (TV, radio, prensa, cine e Internet) y formatos multimedia (Christ & Potter, 1998; Buckingham, 2003; Ofcom, 2006) |
| Alfabetización comunicativa (<i>communication literacy</i>) | Conocimientos, habilidades y actitudes para comunicarse de manera efectiva como personas y trabajar de forma colaborativa para compartir conocimiento y resolver problemas, utilizando herramientas de publicación (procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, herramientas de dibujo, etc.), Internet y otras tecnologías electrónicas (Martin & Grudziecki, 2006; Winnipeg School Division, 2010; Covello, 2010) |

Este nuevo enfoque de la competencia digital –como una competencia múltiple e integradora de diversas alfabetizaciones– es el mismo que se plantea en las políticas educativas actuales, tanto a nivel nacional como internacional. La Comisión Europea (2007) considera que la competencia digital es una de las competencias

clave para el aprendizaje permanente y para el desarrollo personal, social y laboral, ya que esta competencia permite “el uso seguro y crítico de las TIC para el trabajo, el ocio y la comunicación”. Esto implica la capacidad de “usar los ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y comunicarse y participar en redes de colaboración a través de Internet”. El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en España (2015a), considera que la competencia digital supone “la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, la lectura y la escritura, un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital”. Además, la competencia digital “precisa del desarrollo de diversas destrezas relacionadas con el acceso a la información, el procesamiento y uso para la comunicación, la creación de contenidos, la seguridad y la resolución de problemas, tanto en contextos formales como no formales e informales”. En definitiva, la competencia digital implica “una actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos, valorando sus fortalezas y debilidades y respetando principios éticos en su uso”, así como “la participación y el trabajo colaborativo, (...) la motivación y la curiosidad por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías”.

1.2. Descripción de la problemática

Actualmente, resulta necesario saber usar las TIC de manera adecuada, especialmente Internet, para poder encontrar y utilizar información y herramientas que nos permitan resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana. Es un hecho que la participación en la sociedad actual requiere un uso cada vez mayor de conocimientos y habilidades relacionados con el uso de las TIC (Ferrari, 2013). Estas nuevas tecnologías están suponiendo una transformación en las formas de trabajar, estudiar, comunicarse, acceder a la información y ocupar el tiempo libre (Ala-Mutka, 2011). La competencia digital es hoy en día un factor imprescindible para tener éxito en el mercado laboral, puesto que el uso de las TIC en los lugares de trabajo ya es una práctica habitual en toda la Unión Europea: el 92% de las empresas tienen acceso a Internet, el 53% de las personas empleadas utiliza un ordenador en su trabajo, y el 44% utiliza un ordenador con conexión a Internet (Eurostat, 2012, 2017). Por lo tanto, las personas con poca o nula competencia digital corren el riesgo de ver degradada su posición en el mundo laboral y de ser excluidos de la sociedad digital, por no hablar de las consecuencias dañinas que puede conllevar un mal uso de las TIC (p. ej., el *cyberbullying*). Por estas razones, la competencia digital ya ha sido ratificada como una de las prioridades para la Comisión Europea (2010) en sus políticas, acciones y comunicaciones recientes.

El desarrollo de la competencia digital en las nuevas generaciones de estudiantes –los llamados “nativos digitales”– y el papel que juega la escuela en este sentido son temas que despiertan un interés cada vez mayor. Algunos estudios manifiestan que el uso intensivo de medios digitales por parte de los jóvenes les está permitiendo desarrollar competencias significativas, que se corresponden con importantes procesos cognitivos y con nuevos estilos de aprendizaje (Tapscott, 1997; Howe & Strauss, 2000; Prensky, 2001; Veen & Vrakking, 2004; Dede, 2005). Sin embargo, otros estudios más recientes cuestionan esta visión optimista de la competencia digital en las nuevas generaciones, demostrando que no hay evidencias de que las nuevas prácticas tecnológicas tengan un impacto positivo sobre el desarrollo de capacidades cognitivas significativas (Bennett et al., 2008; Kennedy et al., 2008; Selwyn, 2009; Bullen et al., 2011; Calvani et al., 2012). Por un lado, se cuestiona el hecho de generalizar sobre el desarrollo de la competencia digital de toda una generación, ya que esto depende en gran medida de los niveles de acceso y uso de las tecnologías, y está demostrado que estos niveles varían considerablemente entre los estudiantes en función de factores socioculturales y económicos (McLaren & Zappala, 2002; Nasah et al., 2010). De hecho, los estudios empíricos muestran una gran variabilidad en el nivel de competencia digital entre estudiantes (Erstad, 2010; OECD, 2011; Calvani et al., 2012; Hatlevik & Christophersen, 2013). Por otro lado, el acceso y uso continuado de las tecnologías no garantiza necesariamente el desarrollo de unas habilidades tecnológicas sofisticadas y unas capacidades cognitivas significativas. Aunque muchos estudiantes utilizan habitualmente herramientas TIC, como el correo electrónico, los *smartphones*, Internet o las redes sociales, son pocos los que se dedican a crear contenidos personales multimedia y los que están familiarizados con herramientas más avanzadas, como los entornos de trabajo colaborativo o las herramientas de publicación online (Kirkwood & Price, 2005). Además, cuando acceden a Internet, muestran una gran pasividad y una falta de pensamiento y actitud crítica a la hora de valorar la fiabilidad de los contenidos consultados (Eagleton et al., 2003; Kuiper et al., 2005; Bennett

et al., 2008). Los estudios empíricos muestran que la mayoría de los estudiantes son capaces de realizar tareas muy técnicas y procedimentales utilizando el ordenador e Internet, pero tienen serias dificultades cuando se les plantean retos más complejos que requieren capacidades cognitivas de un orden superior, como el uso de operadores lógicos o la evaluación de la relevancia y fiabilidad de la información obtenida de Internet (Kuiper et al., 2005; OECD, 2011; Calvani et al., 2012).

Por lo tanto, la sociedad de la información y la comunicación requiere que los profesionales de la educación desarrollen didácticas con base en los nuevos contextos digitales y promuevan procesos de enseñanza-aprendizaje adaptados a una nueva generación de estudiantes cada vez más mediados por las TIC. Se trata de una necesidad creciente que ya se recogía en el anterior diseño curricular de la ESO (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007) y que se ha ratificado en el currículo más reciente (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015b). Los aprendizajes expresados en las siete competencias clave de la ESO posicionan a la competencia digital en el mismo nivel que el resto de competencias necesarias para el desarrollo educativo, personal y profesional de los ciudadanos del siglo XXI. En los últimos años, se han producido avances importantes en la integración de nuevas metodologías para el tratamiento y desarrollo de la competencia digital, pero también es cierto que aún queda mucho por hacer. Los procesos de enseñanza-aprendizaje destinados al desarrollo de la competencia digital se han centrado fundamentalmente en la alfabetización tecnológica, dando mucho peso a los aspectos técnicos e instrumentales relacionados con el uso de los ordenadores, Internet y otras herramientas TIC. Sin embargo, la competencia digital va más allá de la alfabetización tecnológica, abarcando otras alfabetizaciones como la informacional, la multimedia y la comunicativa (Tabla 1); y existe un amplio consenso sobre la necesidad de desplazar el foco en la educación desde los aspectos meramente técnicos hacia el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudinales de orden superior relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías (Ala-Mutka, 2011; Calvani et al., 2012; Hatlevik & Christophersen, 2013; Pettersson, 2017; van Laar et al., 2017). El profesorado tiene que afrontar este reto a la vez que hace frente a otras dificultades añadidas, como la escasez de medios y recursos, las altas ratios actuales y la falta de formación adecuada para el desarrollo efectivo de didácticas con base en la competencia digital (Vázquez, 2013).

En este nuevo contexto educativo tan mediatizado por las TIC, la evaluación de la competencia digital resulta imprescindible, lo que ha supuesto la incorporación de pruebas en soporte digital en las pruebas internacionales PISA. Las pruebas PISA están dirigidas a medir las competencias del alumnado comprendido entre 15 años y 3 meses y 16 años y dos meses, siempre y cuando se hayan completado seis años previos de enseñanza formal en centros educativos. De este modo, las pruebas permiten realizar comparaciones de la enseñanza secundaria en diferentes países del mundo (Grek, 2009), aunque la validez de estas comparaciones siempre ha estado muy cuestionada (Froemel, 2009; Mortimore, 2009; Carnoy, 2015; Fernández-Cano, 2016). El diseño e interpretación estadística de las pruebas PISA ha generado muchas dudas a nivel metodológico y técnico, siendo la crítica más común aquella que hace referencia al carácter homogeneizador de las pruebas frente a la diversidad de países en que se aplican, ya que las pruebas examinan desempeños escolares de forma homogénea cuando lo que prevalece es una gran diversidad entre nacionalidades, grupos sociales y sistemas educativos.

En la edición PISA 2012, España participó en la opción de matemáticas con pruebas digitales (por ordenador), una evaluación que se hacía por primera vez a una escala comparativa internacional. Asimismo, continuó participando en las pruebas de lectura digital, que se comenzaron a realizar en 2009 y que requieren el acceso, comprensión, valoración e integración de textos digitales en una amplia gama de tareas y contextos (Vázquez, 2013). Otras pruebas de la edición PISA 2012 requerían la resolución de problemas interactivos en soportes digitales, abarcando desde la realización de búsquedas en Internet hasta la compra de un billete de metro (Figura 1). Las pruebas digitales incluyen aspectos distintos y adicionales de la competencia en sí de que se trate.¹ Por ejemplo, la comprensión lectora digital requiere capacidades de navegación intertextual y de relación constante de textos de diverso tipo para conseguir recabar una información determinada. A su vez, la competencia matemática digital supone una interacción con los datos presentados, tanto con números como con gráficos, figuras geométricas, etc., y nuevas posibilidades de formato, como menús desplegables y

¹ Las pruebas de resolución de problemas, matemáticas y lectura en soporte digital se pueden encontrar publicadas en: <http://educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/informe-pisa-2012/evaluacion-ordenador>

bases de datos con herramientas de cálculo asociadas. Ambas competencias, matemática y lectora, con este tipo de evaluación necesitan, evidentemente, una mínima competencia digital (INEE, 2013).

BILLETES

Una estación de tren tiene una máquina automática de venta de billetes. Usa la pantalla táctil de la derecha para comprar un billete. Debes elegir tres cosas.

- Elige la red de trenes que quieres (metro o regional).
- Elige el tipo de tarifa (normal o reducida).
- Elige un billete para un día o un billete para un número específico de viajes. Los billetes para un día permiten viajes ilimitados durante el día de su adquisición. Si compras un billete con un número específico de viajes, puedes usar los viajes en diferentes días.

El botón COMPRAR aparece cuando has hecho estas tres elecciones. Hay un botón de CANCELAR que puede usarse en cualquier momento ANTES de presionar el botón COMPRAR.

Pregunta 1: BILLETES CP038Q02

Compra un billete normal con dos viajes individuales para el tren regional.

Una vez que hayas pinchado en COMPRAR, no podrás volver a la pregunta.

?

➔

Pregunta 2: BILLETES CP038Q01

Hoy piensas hacer cuatro viajes por la ciudad en metro. Eres estudiante, así que puedes usar las tarifas reducidas.

Usa la máquina de venta de billetes para encontrar el billete más barato y pincha en COMPRAR.

Una vez que hayas pinchado en COMPRAR, no podrás volver a la pregunta.

?

➔

Pregunta 3: BILLETES CP038Q03

Quieres comprar un billete de metro urbano con dos viajes individuales. Eres estudiante, así que puedes usar tarifas reducidas.

Usa la máquina de venta de billetes para adquirir el mejor billete disponible.

?

➔

Figura 1. Ejemplo de pregunta de resolución de problemas en soporte digital de las pruebas PISA 2012.

Fuente: INEE (2014).

La incorporación de pruebas digitales ha ampliado el concepto de las competencias matemática y de comprensión lectora en PISA, y la clave está en saber hasta qué punto las nuevas tecnologías pueden ayudar u obstaculizar el aprendizaje de los alumnos al final de la ESO. En este sentido, las pruebas PISA 2012 han revelado unos resultados ampliamente mejorables en la competencia digital del alumnado español (INEE, 2013). La Figura 2 muestra las puntuaciones medias de las pruebas digitales en matemáticas y lectura para los 23 países seleccionados. España consiguió 475 puntos en matemáticas digitales, 22 puntos menos que la media de la OCDE (497) y con diferencia estadísticamente significativa. El resultado español en las pruebas

matemáticas en papel fue 484 puntos, lo que no representa una diferencia significativa con las pruebas digitales. Sin embargo, la diferencia de los resultados españoles en comparación con la OCDE fue más amplia en las pruebas matemáticas digitales que en las de papel, en las que la diferencia fue de 10 puntos con respecto a media de la OCDE (494). En cuanto a la lectura digital, España obtuvo 466 puntos, 31 puntos menos que la media de la OCDE (497) y con diferencia estadísticamente significativa. El resultado español en las pruebas en papel fue 488 puntos, con una diferencia acusada respecto a las pruebas digitales, lo que muestra una importante ventaja a favor de la lectura impresa en la media española. Al igual que en las pruebas matemáticas, la diferencia del resultado español comparada con la OCDE fue mayor en las pruebas digitales de lectura que en las de papel, en las que la diferencia fue de 8 puntos respecto a la media de la OCDE (496).

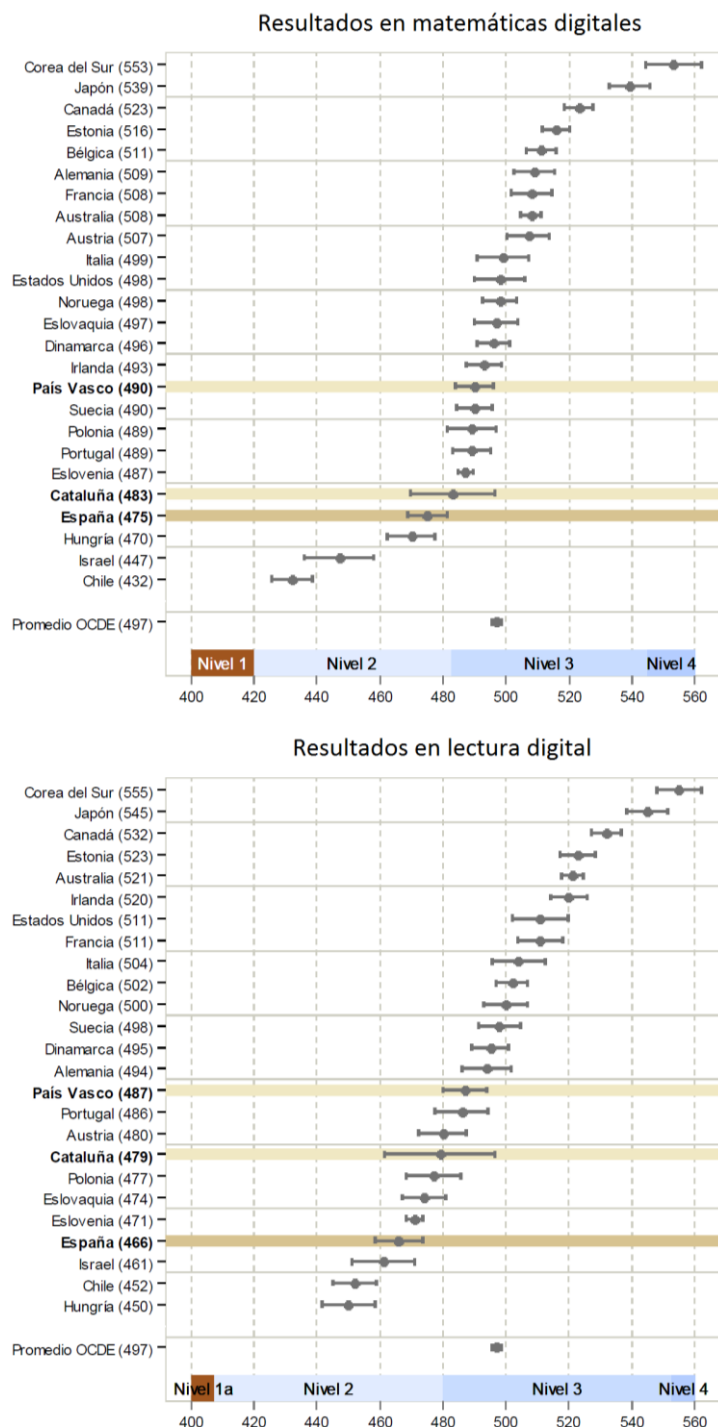


Figura 2. Puntuaciones medias de las pruebas PISA 2012 realizadas por ordenador en matemáticas y lectura por países (y comunidades autónomas) con intervalo de confianza al 95% para la media poblacional.

Fuente: INEE (2013).

Los resultados de las pruebas PISA 2012 ponen de manifiesto que uno de los retos de la escuela del siglo XXI en nuestro país sigue siendo el desarrollo de una competencia digital del alumnado en consonancia con el contexto socio-tecnológico actual. Para afrontar este reto, la escuela debe apostar por la innovación tecnológica y por cambios metodológicos que permitan desarrollar nuevas habilidades informacionales y capacidades comunicativas y mediáticas en todo el alumnado, minimizando las disparidades que aún existen entre alumnos por razones socioculturales y económicas. El docente del siglo XXI debe incorporar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje para: (1) mejorar el rendimiento y la motivación de los alumnos del siglo XXI, que son “nativos digitales”; (2) desarrollar la competencia digital que los alumnos necesitarán para ser ciudadanos funcionales en la sociedad de la información y la comunicación; y (3) evitar la exclusión digital.

2. Objetivos y estructura del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto de innovación educativa (PIE) es contribuir al desarrollo de la competencia digital en el alumnado de la ESO, mediante el desarrollo y aplicación de una serie de actividades didácticas adaptadas a las necesidades de la nueva generación de estudiantes, a través de las cuales se aborden las múltiples dimensiones que componen esta competencia. De este modo, se pretende que el alumnado adquiera un conjunto de capacidades más allá de las habilidades técnicas e instrumentales relacionadas con el uso de las TIC, abordando también otras dimensiones cognitivas y actitudinales de orden superior, que son la clave para el aprendizaje permanente y para la resolución de problemas en el día a día. Lo relevante en el planteamiento de este PIE es el desarrollo de actividades didácticas y la aplicación de procesos de enseñanza-aprendizaje dirigidos a que cualquier estudiante: (1) adquiera los conocimientos y destrezas para el uso adecuado de las TIC; (2) sepa enfrentarse a la información, siendo capaz de buscar, seleccionar, evaluar, procesar y comunicar la información necesaria; (3) tome conciencia de las implicaciones de las nuevas tecnologías en nuestra sociedad y empiece a desarrollar una actitud crítica sobre la cultura que se produce y difunde en torno a estas tecnologías; y (4) aprenda a aprender, desarrollando capacidades para el autoaprendizaje de modo permanente y para la resolución de problemas reales.

Para lograr estos objetivos, el PIE se ha estructurado en las siguientes tareas (Figura 3):

- (1) Definición de un marco conceptual de la competencia digital. En base a una revisión bibliográfica, se ha desarrollado un marco conceptual con las múltiples dimensiones y sub-dimensiones de la competencia digital y sus correspondientes descriptores. Este es el marco de referencia que se ha utilizado como base para la preparación de las actividades didácticas dirigidas al desarrollo de la competencia digital y para evaluar los resultados de la aplicación de estas actividades en varios grupos de estudiantes.
- (2) Desarrollo y aplicación de actividades didácticas para el desarrollo de la competencia digital. Las actividades didácticas se han planteado con la finalidad de contribuir, en mayor o menor medida, al desarrollo de las múltiples dimensiones de la competencia digital y a la integración entre ellas. Las actividades propuestas requieren que el alumnado use las TIC (ordenador y programas informáticos, Internet, correo electrónico, etc.) de forma responsable y con fines productivos. Las actividades con herramientas TIC incluyen: búsqueda y selección de información en Internet, procesamiento de la información y creación de contenidos multimedia, trabajo colaborativo y comunicación del conocimiento, y resolución de problemas con soportes digitales. Estas actividades se han puesto en práctica con tres grupos de alumnos de 3º de ESO (dos grupos ordinarios y un grupo del Programa de Diversificación Curricular o PDC) del IES Politècnic de Castellón de la Plana (curso académico 2013/2014). En concreto, las actividades se han realizado como parte de una unidad didáctica de Tecnología titulada “Tecnologías de la comunicación e Internet”, que trata de fomentar el aprendizaje de conocimientos y el desarrollo de destrezas que permitan la comprensión de las tecnologías de la comunicación y su uso adecuado (cf. Anexo I – Objetivos y contenidos de la unidad didáctica). Por lo tanto, se trata de una unidad didáctica ideal para que el alumnado use las TIC como herramientas en su proceso de aprendizaje.
- (3) Evaluación del desarrollo de la competencia digital en el alumnado. El nivel de competencia digital del alumnado se ha medido antes y después de realizar las actividades didácticas mediante distintos instrumentos de evaluación (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación). De este modo, ha sido posible determinar en qué medida las actividades didácticas propuestas contribuyen al desarrollo de la

competencia digital. Para poder garantizar la fiabilidad de los resultados de la evaluación, se ha llevado a cabo una triangulación tanto en técnicas como en personas.



Figura 3. Estructura del PIE.

Cabe destacar que algunos de los objetivos relacionados con el desarrollo de la competencia digital son más asequibles a corto plazo que otros: algunos conocimientos tecnológicos y habilidades técnicas relacionadas con el uso de las TIC pueden adquirirse en un corto periodo de tiempo, e incluso de forma casi inmediata; otros conocimientos o habilidades de un orden superior, como las capacidades cognitivas para el análisis crítico de la información, requerirán periodos mayores; mientras que la dimensión actitudinal, que implica aspectos éticos y sociales necesarios para un uso responsable de las TIC o para el trabajo colaborativo, precisará aún mucho más tiempo y constancia para poder afianzarse. Aunque la propuesta planteada en este PIE pretende abordar todas las dimensiones de la competencia digital, hay que tener en cuenta que su aplicación se enmarca en una sola unidad didáctica impartida durante un periodo de siete semanas (cf. Anexo II – Temporalización de la unidad didáctica), como parte de la estancia en prácticas del autor en el IES Politècnic. Por lo tanto, no tiene sentido plantearse como objetivo un excesivo nivel de desarrollo de la competencia digital del alumnado en todas sus dimensiones. Por el contrario, el objetivo es contribuir de forma muy limitada al desarrollo de cada una de las dimensiones, y de forma especialmente modesta en aquellas dimensiones de orden superior (Figura 4).

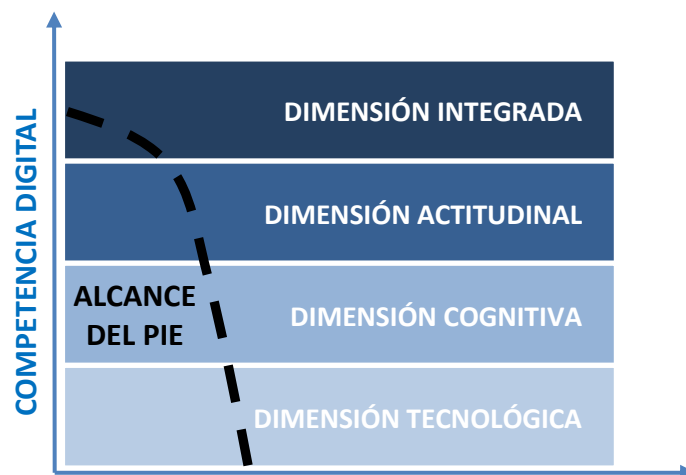


Figura 4. Alcance del PIE.

3. Materiales y métodos

En este PIE se ha aplicado la metodología de la investigación-acción con la finalidad de contribuir a la mejora de la competencia digital del alumnado de la ESO. Se trata de una necesidad de mejora que el autor del PIE ha identificado en la literatura, y que ha sido posteriormente ratificada por un grupo de docentes del IES Politècnic consultados por el autor para conocer de primera mano la forma en que se plantea el desarrollo y evaluación de la competencia digital en las aulas. Varios docentes han reconocido que cuando planifican actividades con TIC dan mucho peso a los aspectos técnicos relacionados con su uso, y muchas veces se centran en los objetivos y contenidos de aprendizaje propios de la materia en cuestión, sin considerar explícitamente los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con la competencia digital que pueden promoverse con este tipo de actividades. Como propuesta de mejora, en el PIE se ha definido un marco conceptual de la competencia digital, caracterizando todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente. Este marco conceptual se ha usado como referencia para desarrollar una serie de actividades didácticas y para concretar los diferentes elementos del currículo educativo asociados a dichas actividades: objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación. Las actividades didácticas se han puesto en práctica con alumnos de 3º de ESO, como parte de la estancia en prácticas del autor en el IES Politècnic (curso académico 2013/2014). La aplicación de las actividades ha sido supervisada por el autor del PIE y por otro docente (su tutora en el IES), empleándose además diversos instrumentos de evaluación para determinar en qué medida la propuesta de mejora ha sido exitosa, reflexionar acerca de la misma y proponer futuras mejoras.

3.1. Marco conceptual de la competencia digital

La competencia digital es un concepto que se ha analizado y discutido profundamente en la literatura (p. ej., Ferrari et al. 2012), llegando a la conclusión de que es una competencia múltiple formada por diversas alfabetizaciones: tecnológica, informacional, multimedia y comunicativa (Tabla 1). También existe consenso sobre la necesidad de desplazar el foco educativo desde los aspectos más técnicos y procedimentales relacionados con el uso de las TIC hacia el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudinales (Ala-Mutka, 2011; Calvani et al., 2012; Hatlevik & Christophersen, 2013). En definitiva, la destreza de los estudiantes en el manejo de los ordenadores y otras herramientas digitales debe constituir únicamente un primer paso hacia el desarrollo de otros conocimientos, habilidades y actitudes más avanzadas.

Bajo esta nueva perspectiva, el desarrollo de la competencia digital se constituye como un espectro continuo que abarca desde las habilidades instrumentales, de carácter más práctico, hasta las capacidades cognitivas y actitudinales de orden superior, con implicaciones más estratégicas y productivas. En consecuencia, el marco conceptual utilizado como referencia en este PIE para potenciar el desarrollo de la competencia digital en el alumnado plantea el desarrollo simultáneo de las siguientes dimensiones formativas (Figura 5):

- (1) Dimensión tecnológica, relativa al dominio técnico o instrumental de los distintos recursos tecnológicos; es decir, los conocimientos técnicos y habilidades prácticas para explorar y afrontar nuevos contextos tecnológicos de manera flexible.
- (2) Dimensión cognitiva, centrada en el uso inteligente de la información y la comunicación; es decir, los conocimientos y habilidades para buscar, seleccionar, analizar y comprender, procesar y transmitir la ingente cantidad de información a la que se accede a través de las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta su relevancia y fiabilidad.
- (3) Dimensión actitudinal o ética, basada en la adquisición de actitudes y comportamientos sociales positivos; es decir, las actitudes positivas ante las nuevas tecnologías, de modo que no se adopten conductas ni tecnofóbicas ni tecnofílicas, y las actitudes racionales para interactuar con otras personas a través de las nuevas tecnologías de modo responsable y seguro.
- (4) Dimensión integrada, referente a la integración efectiva de las tres dimensiones anteriores; es decir, la capacidad de movilizar todos los conocimientos, habilidades y actitudes anteriores de forma simultánea, aprovechando al máximo el potencial de las nuevas tecnologías para compartir información, resolver problemas y construir conocimiento de forma colaborativa.

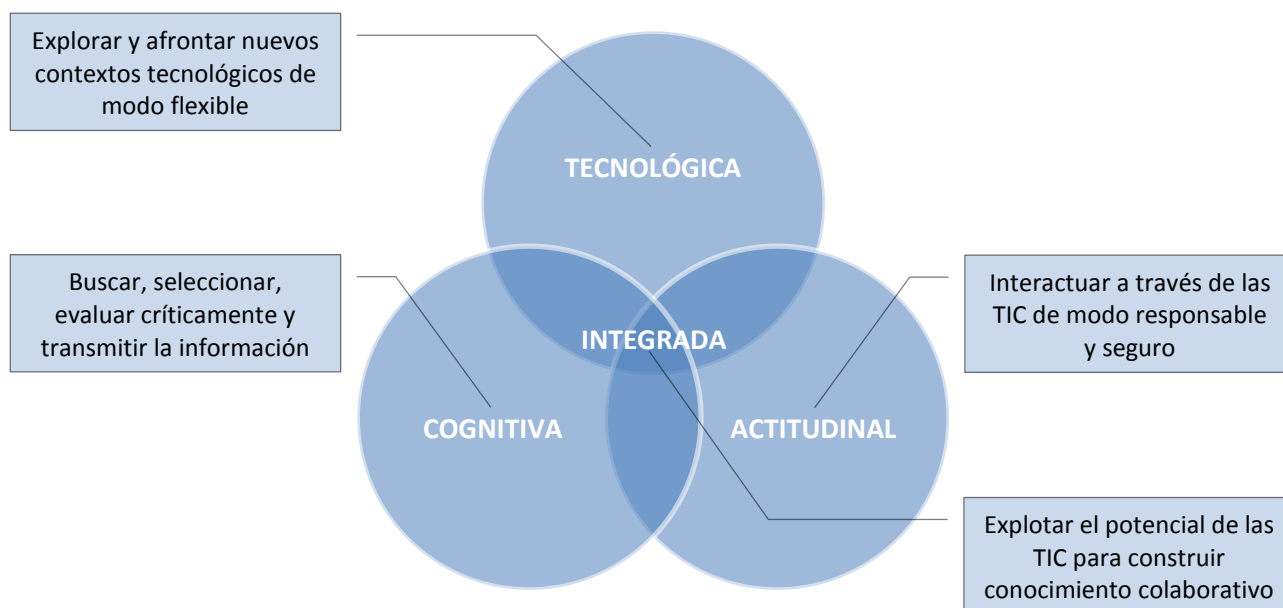


Figura 5. Marco conceptual de la competencia digital utilizado en el PIE: dimensiones de la competencia digital (adaptado de Calvani et al. 2008).

Tabla 2. Marco conceptual de la competencia digital utilizado en el PIE: sub-dimensiones de la competencia digital. Fuente: Ferrari (2012; 2013).

| SUB-DIMENSIÓN | DESCRIPTOR |
|---|---|
| Gestión de la información | Conocimientos, habilidades y actitudes para identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y evaluar la información digital, teniendo en cuenta su relevancia y fiabilidad |
| Comunicación, colaboración y <i>sharing</i> | Conocimientos, habilidades y actitudes para comunicarse, colaborar y compartir recursos a través de herramientas digitales de manera constructiva, y relacionarse con otros y participar en redes sociales y comunidades online, teniendo en cuenta la privacidad, seguridad y <i>netiquette</i> (conjunto de normas de comportamiento general en Internet) |
| Creación de contenidos y de conocimiento | Conocimientos, habilidades y actitudes para integrar, editar y reelaborar contenidos y conocimientos previos y para construir nuevos contenidos y conocimientos |
| Ética y responsabilidad | Conocimientos, habilidades y actitudes para comportarse de una manera ética, responsable y segura, siendo consciente de los límites legales |
| Resolución de problemas | Conocimientos, habilidades y actitudes para identificar necesidades digitales y solucionar problemas a través de los recursos digitales apropiados |
| Operaciones técnicas | Conocimientos, habilidades y actitudes para usar la tecnología y los medios y realizar tareas mediante herramientas digitales |

Son muchos los modelos o marcos conceptuales que se han creado en las últimas décadas para facilitar el desarrollo y/o evaluación de la competencia digital. Ferrari (2012) identificó y analizó un total de 15 modelos existentes para el desarrollo de la competencia digital.² La mayoría de los modelos analizados se focalizan en las destrezas técnicas e instrumentales, pero no prestan la atención suficiente al resto de aspectos de la competencia digital. Únicamente los modelos más recientes reconocen la importancia de las capacidades

² Ferrari (2012) llevó a cabo este estudio en el marco del proyecto DigComp, realizado por el Joint Research Centre por encargo de la Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea, con el objetivo de mejorar la comprensión y el desarrollo de la competencia digital en Europa. Los modelos analizados en el estudio fueron los siguientes: ACTIC, BECTA's review of Digital Literacy, CML MediaLit Kit, DCA (Digital Competence Assessment), DigEuLit (Digital literacy in the EU), ECDL (European Computer Driving Licence), eLSe-Academy (eLearning for senior citizens), eSafety Kit, Eshet-Alkalai's conceptual framework, IC3 (Internet and Computer Core Certification), iSkills, NCCA ICT framework, Pedagogic ICT licence, The Scottish Information Literacy Project, y UNESCO ICT CFT (Competence Framework for Teachers)

críticas y reflexivas para poder hacer un uso adecuado de las nuevas tecnologías y, consecuentemente, también tienen en cuenta los aspectos cognitivos y actitudinales de orden superior. Como resultado del análisis de los modelos existentes, Ferrari (2012; 2013) identificó una serie de áreas clave o sub-dimensiones de la competencia digital y definió los descriptores correspondientes a cada una de ellas (Tabla 2). Estas sub-dimensiones de la competencia digital y sus correspondientes descriptores se han utilizado en este PIE para complementar el marco conceptual de la competencia digital, contemplando así todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente.

3.2. Propuesta de actividades didácticas

El marco conceptual de la competencia digital definido en el apartado anterior, incluyendo las dimensiones, sub-dimensiones y descriptores de dicha competencia, ha constituido la base para el desarrollo de las actividades didácticas propuestas en este PIE. A la hora de plantear las actividades y los métodos pedagógicos también se han tenido en cuenta las siguientes buenas prácticas recomendadas por Area et al. (2008) para el uso de las TIC en la educación:

- (1) Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico. Cuando se planifica una actividad con TIC, el docente debe tener en cuenta qué es lo que van a aprender los alumnos y cómo va a contribuir la tecnología a ese aprendizaje.
- (2) El docente debe ser consciente de que el uso de las TIC no conduce por sí sólo al desarrollo o a la mejora de la competencia digital. Es el método pedagógico junto con las actividades didácticas lo que promueve un tipo de aprendizaje u otro. Bajo un método de enseñanza constructivista, las TIC facilitan un proceso de aprendizaje por descubrimiento.
- (3) Se deben utilizar las TIC de manera que el alumnado “aprenda haciendo”; es decir, deben plantearse actividades en las que el alumnado utilice las TIC para realizar tareas diversas: buscar y procesar información, comunicarse con otras personas, resolver problemas, trabajar en equipo, etc.
- (4) Las TIC deben utilizarse tanto para el trabajo individual de cada alumno como para el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo entre grupos de alumnos.
- (5) Las actividades con TIC tienen que estar integradas y ser coherentes con los objetivos y contenidos curriculares; es decir, el uso de las TIC no debe planificarse como una acción independiente del proceso de enseñanza habitual.

Como resultado, las actividades didácticas propuestas en este PIE se han planteado con la idea de contribuir, en mayor o menor medida, al desarrollo de las múltiples dimensiones (y sub-dimensiones) de la competencia digital y a la integración entre ellas (Figura 6). Estas actividades se han puesto en práctica con tres grupos de alumnos de 3º de ESO (dos grupos ordinarios y un grupo del PDC) del IES Politècnic de Castellón de la Plana (curso académico 2013/2014). En concreto, las actividades se han realizado como parte de una unidad didáctica de Tecnología titulada “Tecnologías de la comunicación e Internet”. Esta unidad didáctica trata de fomentar el aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan la comprensión de las tecnologías de la comunicación (teléfono, radio, televisión, GPS, Internet, etc.) y su utilización adecuada. Todas las actividades han requerido el uso de herramientas TIC (ordenador, programas informáticos, Internet, correo electrónico, etc.) y se han planificado de forma coherente con los objetivos y contenidos curriculares de la ESO³ (cf. Anexo I – Objetivos y contenidos de la unidad didáctica y Anexo II – Temporalización de la unidad didáctica).

El enfoque educativo empleado durante la ejecución de las actividades ha sido eminentemente constructivista, aplicando estrategias didácticas centradas en el estudiante y procesos de aprendizaje

³ DECRETO 112/2007, de 20 de julio, del Consell, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunitat Valenciana. Disponible en: http://www.docv.gva.es/datos/2007/07/24/pdf/2007_9717.pdf. Este es el Decreto que estaba vigente en el momento en que el autor del PIE realizó la estancia en prácticas, pero que fue posteriormente derogado por el DECRETO 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que se establece el currículo y despliega la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Valenciana. Disponible en: http://www.gva.es/downloads/publicados/2015_5410.pdf

colaborativo. El docente se ha dedicado básicamente a plantear, organizar y supervisar las actividades de aprendizaje que el alumnado debía realizar trabajando en equipo mediante el uso de herramientas TIC. En definitiva, este PIE pretende integrar los conocimientos y habilidades tecnológicas que el alumnado puede adquirir de forma relativamente autónoma mediante la práctica con otros conocimientos, habilidades y actitudes más avanzadas, que se desarrollan simultáneamente debido a los retos que plantean las actividades: gestión y comunicación de la información, trabajo en equipo, y resolución de problemas.

A continuación, se describen las distintas actividades didácticas propuestas para el desarrollo de la competencia digital en el alumnado.



Figura 6. Contribución de las actividades didácticas a las sub-dimensiones de la competencia digital.

3.2.1. Iniciación

La primera actividad didáctica es una actividad de iniciación para revisar los conocimientos previos del alumnado sobre las tecnologías de la comunicación e introducir y contextualizar los temas que se van a tratar en las siguientes actividades de la unidad didáctica. Antes de comenzar la actividad, los alumnos deben realizar un cuestionario de conocimientos previos (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación), que sirve para evaluar sus conocimientos actuales y poder adaptar las actividades posteriores a su nivel.

En esta actividad también se abordan aspectos relacionados con la ética y responsabilidad en el uso de las TIC, como la seguridad y la privacidad, el respeto y la empatía hacia los demás, y la toma de conciencia sobre las implicaciones socioculturales de las nuevas tecnologías. Ya se ha mencionado previamente que el desarrollo de la dimensión actitudinal, que implica aspectos éticos y sociales necesarios para un uso responsable de las TIC o para el trabajo colaborativo, precisa mucho tiempo y constancia para poder afianzarse. Los aspectos éticos y sociales introducidos en esta primera actividad deben reforzarse y trabajarse de manera transversal en las actividades posteriores, que requieren un uso responsable de las TIC para el trabajo colaborativo entre alumnos y para la resolución de problemas.

Para introducir el tema a los alumnos se emplea un video titulado “Evolución de la comunicación en la tecnología” (Figura 7).⁴ Este vídeo describe de forma breve y concisa la evolución de las tecnologías de la comunicación desde la prehistoria hasta la actualidad, incidiendo en las repercusiones que éstas han tenido sobre la sociedad. El video finaliza cuestionándonos acerca del uso que nosotros hacemos de estas tecnologías. Tras el visionado del vídeo, se realiza un debate y reflexión grupal sobre los aspectos tratados en el vídeo. Para fomentar el debate, el docente formula las siguientes preguntas:

- ¿Qué os ha parecido el vídeo? ¿Alguien quiere comentarlo? ¿Qué ideas os ha transmitido? ¿Qué es lo que más os ha llamado la atención?
- El vídeo indica que la evolución de las tecnologías de la comunicación ha sido exponencial en las últimas tres décadas. ¿Por qué creéis que ha sido esto?
- ¿Qué es la portabilidad y la inmediatez?
- ¿A qué se refiere el vídeo cuando dice que “experimentamos globalmente”?
- ¿Es verdad lo que dice el vídeo acerca de que “consumimos y producimos todo frente a una pantalla”? ¿Qué cosas podemos y no podemos hacer con un ordenador?
- El vídeo también dice que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son “nuestro enorme poder y nuestra gran dependencia”. ¿Qué significa esto? ¿Creéis que estamos realmente enganchados a las nuevas tecnologías? ¿Por qué?
- El vídeo acaba haciendo la siguiente pregunta: “En este vértigo mediático, ¿dónde estás tú?”. ¿Qué tecnologías utilizáis? ¿Para qué las utilizáis? ¿Creéis que hacéis un buen uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación? ¿Por qué?
- Otras preguntas relacionadas con aspectos éticos y de responsabilidad a la hora de usar las TIC (seguridad en Internet, *cyberbullying*, etc.).

Al finalizar el debate, el docente presenta el trabajo y las otras actividades prácticas que debe realizar el alumnado a lo largo de la unidad didáctica. Se forman equipos de 2 o 3 personas y se asigna a cada equipo una tecnología de la comunicación distinta sobre la que deberá tratar su trabajo.

⁴ Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=JWNkFmOe_Ck



Figura 7. Imagen extraída del video “Evolución de la comunicación en la tecnología”.

3.2.2. Trabajo

Con este trabajo se pretende que el alumnado sea capaz de usar las TIC, de una manera responsable y productiva, como herramientas útiles para su propio proceso de aprendizaje. Cada equipo debe realizar un trabajo sobre una de las tecnologías de la comunicación: radio, televisión, GPS, e Internet. El trabajo debe incluir los siguientes apartados: historia, funcionamiento, aplicaciones, y repercusiones. El trabajo implica diversas actividades: búsqueda, selección y evaluación de información en Internet; elaboración de una presentación informática; y exposición del trabajo ante el resto de compañeros. Además, el docente debe animar al alumnado a preguntar dudas y realizar las entregas por medio del correo electrónico, así como a usar las aplicaciones de Google para comunicarse y trabajar en equipo (p. ej., Gmail, Google Drive, Hangouts, etc.). De este modo, el alumnado utilizará el ordenador e Internet como herramientas de comunicación y de trabajo colaborativo y será capaz de desarrollar una serie de cualidades necesarias para su futuro personal y profesional, como son las habilidades para gestionar la información y para hablar en público y la capacidad de trabajar en equipo.

3.2.2.1. Búsqueda y selección de información

En esta actividad el alumnado tiene que usar Internet para buscar y seleccionar información referente a todos los contenidos del trabajo. El docente debe supervisar a los alumnos y mostrarles algunas estrategias para realizar búsquedas de información en Internet de un modo efectivo. Si considera que es necesario, el docente puede recomendar algunas fuentes de información:

- <https://es.wikipedia.org/>
- <http://www.areatecnologia.com/historia-inventos.htm>
- <http://www.quieninvento.org/>
- <https://www.youtube.com/> (buscar en YouTube “como funciona...”)

Los alumnos deben evaluar toda la información recopilada y seleccionar aquella que es más relevante para su trabajo. Al finalizar la actividad, los alumnos deben guardar la información seleccionada en un documento, que compartirán entre todos los miembros de su equipo a través de Gmail o de Google Drive.

3.2.2.2. Elaboración de una presentación

En esta actividad el alumnado tiene que usar la herramienta LibreOffice Impress para elaborar su presentación informática. Aunque el alumnado ya debería haber usado la herramienta LibreOffice Impress en Tecnología de 1º de ESO, el docente puede hacer un repaso de los procedimientos básicos para crear una presentación con esta herramienta. El docente debe supervisar a los alumnos mientras trabajan en sus presentaciones y mostrarles algunas técnicas para hacer presentaciones atractivas y eficaces. Además, les puede mostrar una presentación, que trata sobre el teléfono fijo, para que les sirva de ejemplo (cf. Anexo IV – Ejemplos de trabajos). Al finalizar la actividad, los alumnos deben guardar su presentación y compartirla entre todos los miembros de su equipo a través de Gmail o de Google Drive. Si es necesario, los alumnos pueden continuar trabajando en sus presentaciones fuera del horario escolar, ya que para la próxima actividad tendrán que entregar una versión preliminar de la presentación. El docente debe animar al alumnado a preguntar dudas a través del correo electrónico.

3.2.2.3. Revisión de la presentación

En esta actividad el alumnado tiene que mostrar al docente una versión preliminar de su presentación. El docente debe revisarla, dar su opinión y proponer las correcciones que considere oportunas. El alumnado dispone del resto de la sesión para realizar las correcciones propuestas por el docente. El profesor debe supervisar a los alumnos y resolver cualquier duda que puedan tener. Al finalizar la actividad, los alumnos deben guardar su presentación y compartirla entre todos los miembros de su equipo a través de Gmail o de Google Drive. Si es necesario, los alumnos pueden continuar trabajando en sus presentaciones fuera del horario escolar. El docente debe resolver a través del correo electrónico cualquier duda que pueda haber quedado pendiente. La versión definitiva de la presentación debe entregarse al docente a través de Gmail, como máximo el día antes de la exposición del trabajo.

3.2.2.4. Ejemplo de exposición

En esta actividad el docente tiene que realizar una exposición de un trabajo, que trata sobre el teléfono fijo, para que sirva de ejemplo al alumnado (cf. Anexo IV – Ejemplos de trabajos). Después de la exposición se da paso a un turno de preguntas y comentarios. El docente también debe explicar a los alumnos algunas técnicas para hablar en público. Además, cada alumno tiene que evaluar tanto la presentación informática como la exposición realizada por el docente. Para ello, el docente debe proporcionarle al alumnado una rúbrica de evaluación (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación), que indica los aspectos a evaluar y los criterios para evaluar cada aspecto: exposición oral, comprensión, contenidos, y estética de la presentación.

3.2.2.5. Exposición del trabajo y evaluación entre iguales

En esta actividad cada equipo de alumnos tiene que realizar la exposición oral de su trabajo utilizando como apoyo la presentación informática creada en las actividades anteriores. La exposición debe tener una duración máxima de diez minutos y todos los miembros de cada equipo deben intervenir. Después de cada exposición se da paso a un turno de preguntas y comentarios. El docente debe fomentar el debate entre el alumnado. Además, cada alumno tiene que evaluar tanto la presentación informática como la exposición realizada por los alumnos del resto de equipos. Para ello, el docente debe proporcionar a cada alumno una ficha de evaluación para puntuar a sus compañeros y la rúbrica de evaluación (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación). El docente debe utilizar esta misma rúbrica para evaluar los trabajos del alumnado.

3.2.3. Actividades prácticas

Con estas actividades prácticas se pretende que el alumnado sea capaz de usar los recursos disponibles en Internet para resolver una serie de problemas que se le plantearán de forma habitual en su vida cotidiana. La capacidad de afrontar nuevas situaciones y resolver problemas mediante el uso de nuevos recursos digitales es un requisito cada vez más común en la sociedad actual. Aunque la resolución de problemas se ha planteado como una de las áreas clave o sub-dimensiones en el marco conceptual de la competencia digital, se trata de un área muy transversal que incorpora elementos del resto de áreas clave; por ejemplo, los

elementos relacionados con la gestión de la información y con las operaciones técnicas suelen ser necesarios cuando se abordan nuevas situaciones por medio de herramientas TIC.

En este caso, las actividades didácticas se plantean como un reto de carácter motivador: la organización de un viaje de fin de curso a Berlín. De este modo, se pretende motivar al alumnado haciéndole ver que estos aprendizajes pueden serle útiles también para fines de ocio y entretenimiento. Este planteamiento está en línea con algunos estudios sobre el uso de las TIC en educación, que apuntan hacia la necesidad de romper la barrera que existe habitualmente entre aprendizaje y diversión (Gansmo, 2009).

3.2.3.1. Planteamiento de las actividades

En primer lugar, los alumnos tienen que realizar un test de competencia digital (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación), que sirve para evaluar el nivel de competencia actual del alumnado para resolver problemas cotidianos mediante el uso de Internet. El nivel de competencia actual de los alumnos se comparará con su nivel de competencia al finalizar la unidad didáctica (momento en que se realizará un test similar). De este modo, se puede evaluar en qué medida se ha contribuido a desarrollar la competencia digital del alumnado con estas actividades prácticas.

En segundo lugar, el docente muestra a los alumnos una noticia de periódico que tiene el siguiente titular: “Suspense en la vida real” (Figura 8).⁵ La noticia trata sobre los malos resultados que ha obtenido el alumnado español en las pruebas PISA 2012 de resolución de problemas interactivos en soportes digitales. Estas pruebas abarcaban desde la compra de un billete de metro hasta la realización de búsquedas en Internet.



Figura 8. Imagen extraída del artículo “Suspense en la vida real” publicado en El País el 1 de abril de 2014.

Después de dar a conocer este problema, el docente plantea al alumnado un reto de carácter motivador: la organización de un viaje de fin de curso a Berlín (Figura 9). Para superar este reto, el alumnado debe realizar una serie de actividades prácticas, que consisten en el uso de Internet para resolver tres problemas de la vida real: la compra de un billete de avión, la reserva de una habitación de hotel, y la búsqueda del itinerario para ir a determinados lugares de interés. El docente debe plantear y corregir las actividades prácticas en clase, pero el alumnado debe realizarlas en casa. Estas actividades también se realizan en equipos de 2 o 3 personas, pero el docente debe animar al alumnado a que las realice primero de forma individual y posteriormente haga una puesta en común con el resto de su equipo para seleccionar la solución óptima. Asimismo, debe animar al alumnado a que utilice el ordenador para comunicarse y trabajar de forma

⁵ Disponible en: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2014/03/31/actualidad/1396296378_749672.html

colaborativa durante el desarrollo de estas actividades. Todas estas actividades prácticas son de carácter voluntario, pero los alumnos reciben una recompensa de 0,33 puntos adicionales en el examen por cada actividad realizada correctamente. Los alumnos del equipo que encuentre la mejor solución reciben 0,50 puntos adicionales en el examen (en lugar de 0,33). Aquellos alumnos que no han realizado correctamente la actividad disponen de una segunda oportunidad para optar a la recompensa de 0,33 puntos.

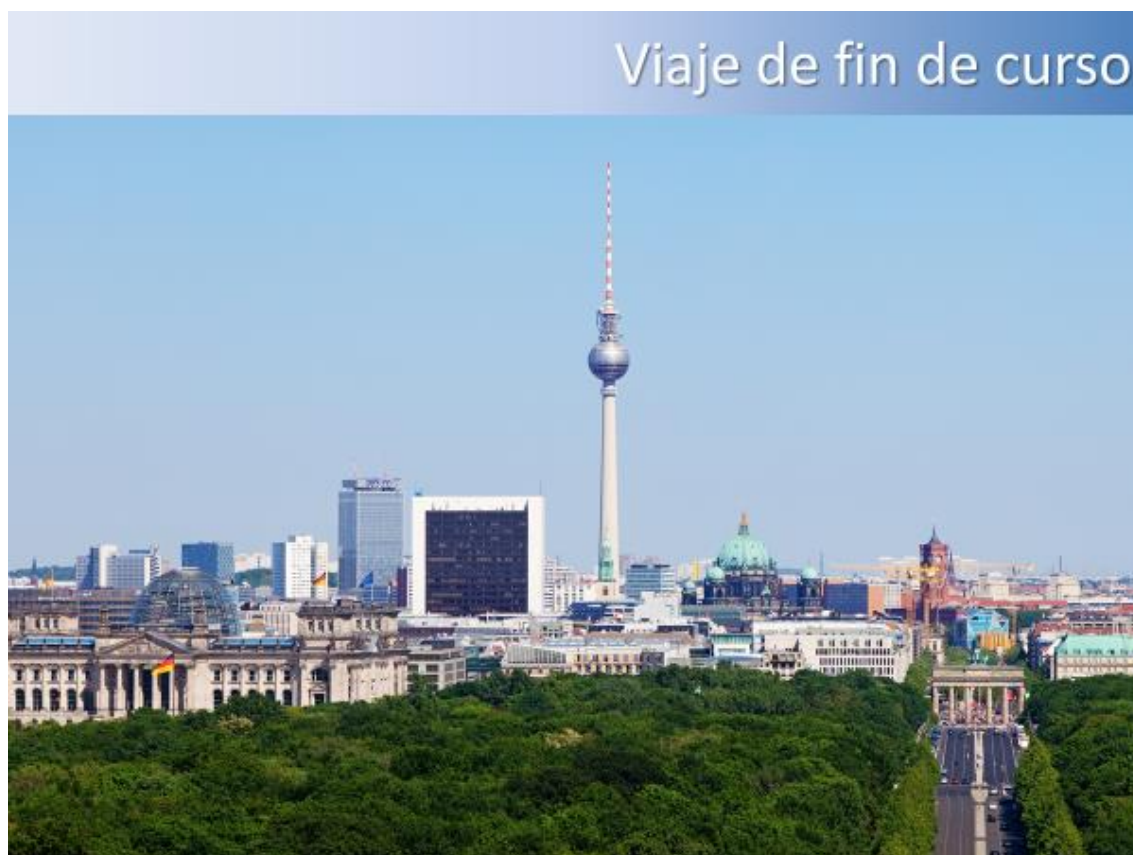


Figura 9. Portada de las actividades prácticas, planteadas como la organización de un viaje a Berlín.

3.2.3.2. Compra de un billete de avión

En esta actividad el alumnado debe encontrar un billete de avión que cumpla los siguientes requisitos:

- Valencia-Berlín (ida y vuelta).
- Cinco noches entre 17 y 28 de abril (vacaciones de Semana Santa).
- Máximo una escala (no más de 5 horas de viaje entre origen y destino).
- 0,50 puntos adicionales al billete más barato.

El alumnado debe hacer una impresión de pantalla en la que aparezcan los datos de los vuelos (origen y destino, fechas y horarios, y precio) y enviársela al docente a través de Gmail.

3.2.3.3. Reserva de una habitación de hotel

En esta actividad el alumnado debe encontrar una habitación de hotel que cumpla los siguientes requisitos:

- Berlín (a menos de 10 km del centro).
- Cinco noches entre 17 y 28 de abril (corresponderán a las fechas para las que se haya encontrado el billete de avión más barato).
- Precio inferior a 25 euros por persona y noche.
- 0,50 puntos adicionales a la habitación con mejor relación calidad-localización-precio.

El alumnado debe hacer una impresión de pantalla en la que aparezcan los datos del hotel (ciudad, fechas de entrada y salida, y precio) y enviársela al docente a través de Gmail.

3.2.3.4. Búsqueda de itinerarios a lugares de interés

En esta actividad el alumnado debe encontrar itinerarios para ir:

- Desde su hotel hasta el Monumento a los judíos de Europa asesinados.
- Desde su hotel hasta *East Side Gallery*.
- Desde *Alexanderplatz* hasta el lugar de interés que quieran.
- 0,50 puntos adicionales al lugar de interés más atractivo (a votación popular).

El alumnado debe hacer impresiones de pantalla en las que puedan verse claramente los itinerarios y el modo de transporte seleccionado y enviársela al docente a través de Gmail. También debe ser capaz de describir a sus compañeros el lugar de interés que ha elegido, apoyándose para ello de una o varias imágenes digitales.

3.2.4. Examen y evaluación del profesor

La última actividad es una actividad de terminación para evaluar las capacidades que el alumnado ha adquirido a lo largo de la unidad didáctica. El docente también puede aprovechar esta última actividad para que el alumnado le evalúe.

En primer lugar, los alumnos tienen que realizar un examen (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación) que abarca todos los contenidos tratados en la unidad didáctica. Los alumnos deben estudiarse los contenidos de las presentaciones informáticas realizadas por el docente y por los propios alumnos. El docente debe compartir estas presentaciones con todos los alumnos a través de Gmail o de Google Drive (al menos con una semana de antelación). El examen también debe incluir un ejercicio práctico similar a los realizados en las actividades prácticas de la unidad didáctica. Este ejercicio se tiene que realizar con el ordenador; el docente puede ir citando a los alumnos por turnos para hacer el ejercicio.

Al finalizar el examen, los alumnos tienen que realizar un test de competencia digital (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación), que sirve para evaluar el nivel de competencia del alumnado para resolver problemas cotidianos mediante el uso de Internet. El nivel de competencia de los alumnos al finalizar la unidad didáctica se puede comparar con su nivel de competencia al inicio de la misma (momento en que se debe realizar un test similar).

Por último, los alumnos pueden cumplimentar un cuestionario de evaluación del profesor (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación). Esto puede servir al docente para conocer la opinión del alumnado y mejorar ciertos aspectos de la unidad didáctica y de su práctica docente de cara al futuro.

3.2.5. Otras actividades (no aplicadas durante el desarrollo del PIE)

A continuación, se enumeran otras actividades que pueden ser relevantes para el desarrollo de la competencia digital en el alumnado, pero que no se han aplicado con el alumnado durante el desarrollo del PIE por falta de tiempo y/o limitaciones de recursos:

- Uso de *smartphones*, *tablets* u otros dispositivos portátiles; por ejemplo, se planteó la posibilidad de que los alumnos pudieran realizar la evaluación entre iguales mediante una aplicación para *smartphones* y *tablets* (p. ej., Mentimeter, Kahoot, Nearpod, Socrative, etc.).
- Publicación de trabajos en wiki de la clase o en portfolio/blog personal.

3.3. Instrumentos de evaluación

En este PIE se han utilizado distintos instrumentos de evaluación para medir el nivel de competencia digital del alumnado antes de comenzar la unidad didáctica y una vez finalizada (cf. Anexo III – Instrumentos de evaluación). De este modo, ha sido posible determinar en qué medida la propuesta didáctica planteada en

este PIE contribuye al desarrollo de la competencia digital en el alumnado. Para poder garantizar la fiabilidad de los resultados de la evaluación, se ha llevado a cabo una triangulación en técnicas y en personas. La triangulación en técnicas se ha logrado mediante el empleo de diversos métodos o herramientas para evaluar un mismo aspecto: tests y cuestionarios no calificativos, examen y otras pruebas calificativas, evaluación entre iguales, observación directa y seguimiento continuo del alumnado. Para lograr la triangulación en personas, el autor de este PIE (docente en prácticas) ha contado con el apoyo de otro docente (su tutora en el IES) para la revisión de la propuesta y para contrastar los resultados de la evaluación.

La evaluación calificativa del alumnado a lo largo de la unidad didáctica se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Actitud en clase: ha representado el 20% de la nota final (30% en el grupo PDC); evaluación por parte del docente, que ha valorado de forma positiva el buen comportamiento y la participación en clase.
- Trabajo de la unidad didáctica: ha representado el 40% de la nota final; evaluación entre iguales (20% de la nota) y evaluación por parte del docente (20% de la nota).
- Examen: ha representado el 40% de la nota final (30% en el grupo PDC); evaluación por parte del docente, que ha valorado los conocimientos y competencias adquiridos por el alumnado.

Además, el docente ha efectuado una observación directa y un seguimiento continuo de cada alumno durante el desarrollo de la unidad didáctica. El docente se ha centrado principalmente en los siguientes aspectos: implicación y desempeño en las diversas actividades de trabajo en equipo, participación en las reflexiones y debates, y habilidades para comunicarse.

Los alumnos también han realizado un test para evaluar su nivel de competencia para resolver problemas cotidianos mediante el uso de Internet. Este test se ha realizado al principio y al final de la unidad didáctica. El docente ha comparado los resultados de ambos tests para evaluar en qué medida se ha contribuido a desarrollar la competencia digital del alumnado con esta unidad didáctica.

3.4. Atención a la diversidad

Durante el desarrollo del PIE se ha tratado de adaptar el proceso de enseñanza/aprendizaje a los intereses, capacidades y motivaciones del alumnado, respetando siempre un trabajo común de base e intención formativa que permita la consecución de los objetivos establecidos en la unidad didáctica. La metodología de trabajo en equipo ha permitido que la colaboración entre el alumnado mejore las capacidades de los alumnos menos avanzados. Algunas de las propuestas de atención a la diversidad que se han planteado son:

- Organización de grupos de trabajo cooperativo, en los que los alumnos pueden asumir funciones con distinto grado de dificultad y en los que puede aprovecharse la cooperación entre ellos.
- Programación de actividades de refuerzo con los contenidos adaptados para aquellos alumnos en los que se detectan necesidades educativas compensatorias (no se han aplicado con el alumnado durante el desarrollo del PIE porque no ha habido necesidad).
- Preparación de actividades de ampliación para aquellos alumnos que posean un nivel más alto (no se han aplicado con el alumnado durante el desarrollo del PIE porque no ha habido necesidad).
- En el grupo PDC se dedican tres sesiones adicionales a la unidad didáctica y la actitud en clase tiene un peso mayor en la nota final.

4. Resultados y discusión

Las actividades didácticas propuestas en este PIE se han puesto en práctica con tres grupos de alumnos de 3º de ESO del IES Politènic de Castellón de la Plana. En concreto, las actividades se han realizado con dos grupos ordinarios, compuestos por un total de 19 alumnos, y un grupo PDC, formado por otros 12 alumnos. Sin embargo, los resultados que se muestran a continuación corresponden únicamente a 18 alumnos de los grupos ordinarios y 9 alumnos del grupo PDC, ya que se han excluido los resultados de aquellos alumnos con

problemas de absentismo escolar. Los resultados de los alumnos que han asistido a menos del 60% de las clases no se han tenido en cuenta debido a que estos alumnos no han realizado muchas de las actividades ni algunos de los tests o cuestionarios de evaluación y, por lo tanto, no es posible determinar cómo la propuesta didáctica planteada en este PIE contribuye al desarrollo de la competencia digital en estos alumnos.

También es importante mencionar que los resultados corresponden a una muestra muy reducida de alumnos de un único centro educativo, que se enmarca en un contexto sociocultural y económico determinado. Por lo tanto, los resultados y las conclusiones recogidas en este trabajo solamente son representativas de esta muestra de alumnos y no se pueden generalizar ni extrapolar a otros contextos. Aunque la propuesta didáctica planteada en este PIE puede aplicarse en cualquier centro educativo, no es posible garantizar la replicabilidad de los resultados obtenidos con los alumnos del IES Politècnic, ya que es probable que los resultados varíen considerablemente en función de diversos factores, como el contexto sociocultural y económico del alumnado, los recursos y medios tecnológicos disponibles en el centro, etc.

4.1. Resultados de la evaluación inicial

El objetivo de la evaluación inicial es tener una idea aproximada de los conocimientos y competencia digital previa del alumnado con la finalidad de adaptar las actividades posteriores a su nivel actual. Esta evaluación ha incluido: un cuestionario de conocimientos previos, que aborda aspectos de tipo teórico o conceptual sobre las tecnologías de la comunicación; y un test inicial de competencia digital, que se centra en conocimientos procedimentales y de resolución de problemas con Internet. A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos por medio de cada uno de estos instrumentos de evaluación inicial.

4.1.1. Resultados del cuestionario de conocimientos previos

Las Figuras 10 y 11 muestran un resumen de los resultados obtenidos a partir del cuestionario de conocimientos previos. En concreto, se pueden destacar como aspectos más relevantes los siguientes:

- Una cuarta parte del alumnado de grupos ordinarios y una tercera parte del grupo PDC tienen problemas para dar una definición formal de las TIC. No obstante, prácticamente todos los alumnos saben lo que son las TIC y están familiarizados con su uso, especialmente con el uso del ordenador, Internet, *smartphones* y *tablets*; solo dos alumnos de grupos ordinarios y otro del grupo PDC no son capaces de enumerar las tres TIC que más utilizan.
- Todo el alumnado conoce bien cuáles son las aplicaciones de las distintas herramientas TIC, como el correo electrónico, los navegadores web o el GPS, entre otros.
- Los alumnos muestran limitaciones cuando se les cuestiona acerca de la evolución de las TIC; la mayoría de alumnos sabe que Internet es la tecnología más reciente, pero muestran un conocimiento más limitado sobre la historia y evolución de otras tecnologías, como la televisión, la radio o el teléfono.
- Los alumnos también tienen muchos problemas cuando se les cuestiona sobre el funcionamiento de las distintas TIC; por ejemplo, comunicación alámbrica frente a comunicación inalámbrica, características de las ondas de radio, comunicación vía satélite, etc.
- Aparentemente no hay diferencias significativas en lo que se refiere al uso de las TIC entre el alumnado de los grupos ordinarios y del grupo PDC. Sin embargo, se observa que los alumnos del grupo PDC tienen más dificultades que los alumnos de grupos ordinarios a la hora de abordar cuestiones conceptuales, como es proporcionar una definición formal de las TIC o explicar el funcionamiento de estas tecnologías.

Reflexión: Es necesario reforzar los contenidos conceptuales sobre el funcionamiento de las TIC. Cabe la posibilidad de formar grupos heterogéneos para el resto de actividades atendiendo a los resultados de este cuestionario (sobre conocimientos teóricos previos) y del test inicial de competencia digital (sobre conocimientos procedimentales y resolución de problemas con Internet).

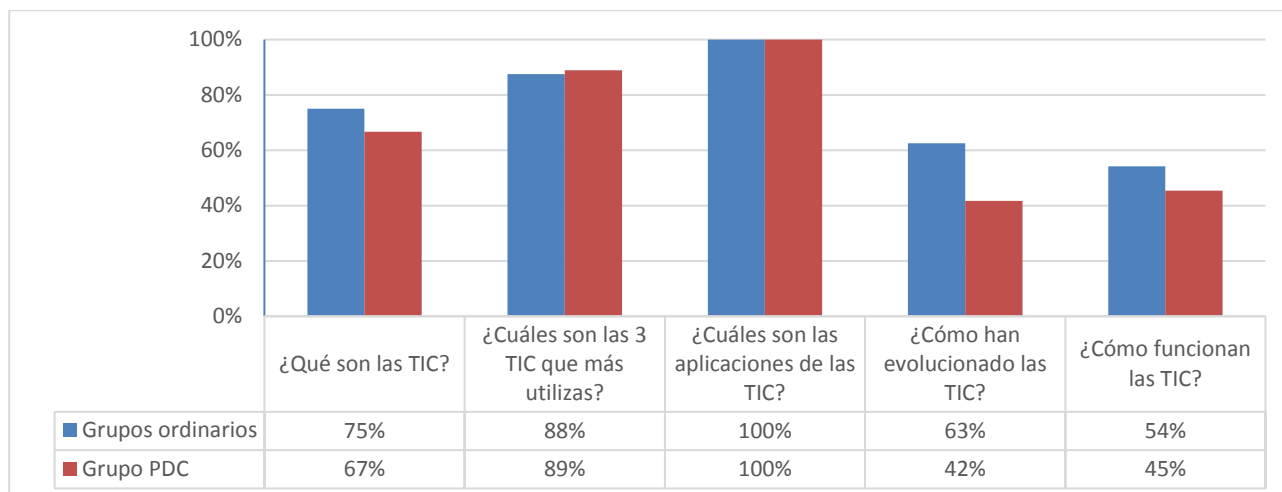


Figura 10. Porcentaje de alumnos que responden correctamente a las preguntas del cuestionario de conocimientos previos.

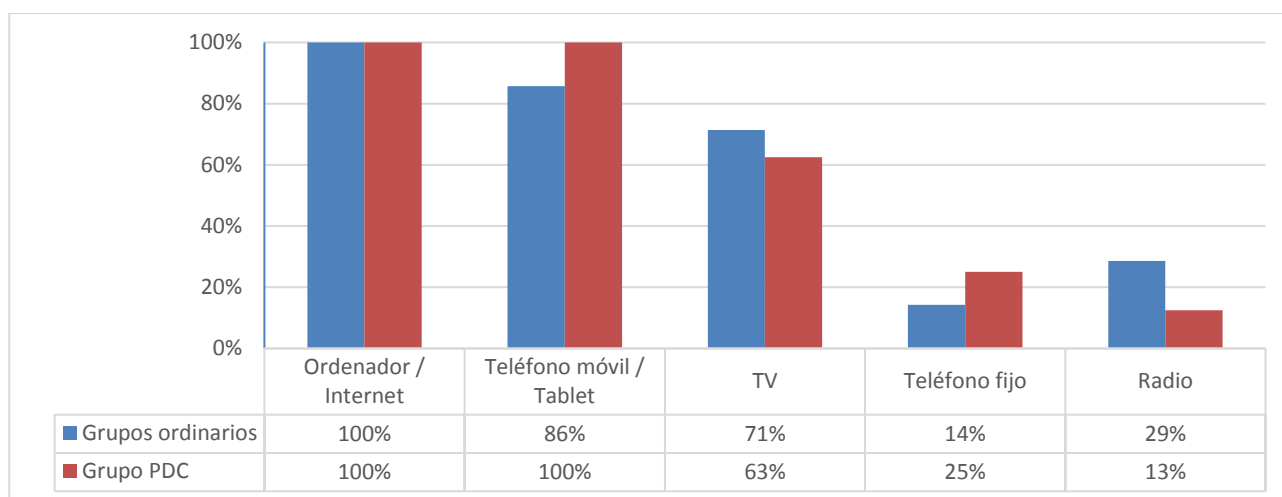


Figura 11. Respuesta de los alumnos a la pregunta del cuestionario de conocimientos previos: ¿Cuáles son las 3 TIC que más utilizas?

4.1.2. Resultados del test inicial de competencia digital

Las Figuras 12 y 13 muestran un resumen de los resultados obtenidos con el test inicial de competencia digital. Los aspectos más significativos en relación con la competencia digital previa del alumnado son los siguientes:

- La gran mayoría del alumnado declara que sabe comprar un billete de avión por Internet; solamente dos alumnos de grupos ordinarios responden que no saben hacerlo. Algunos alumnos también declaran que han hecho este tipo de compra alguna vez. No parece demasiado probable que alumnos de 3º de ESO realicen este tipo de compra debido a su edad, y las respuestas que dan cuando se les cuestiona directamente en clase no son demasiado convincentes; únicamente resultan convincentes las respuestas de un par de alumnos extranjeros, que explican cómo han ayudado a sus padres a comprar billetes de avión para viajar a su país, y mencionan las compañías con las que han volado. De hecho, cuando se les pregunta por la aplicación o página web que utilizarían para realizar esta compra, muchos alumnos no son capaces de dar una respuesta válida. Además, algunos alumnos mencionan páginas web de compañías áreas concretas (p. ej., Iberia), pero son pocos los alumnos que hacen referencia a buscadores de vuelos online (p. ej., Kayak), que son las aplicaciones que proporcionan mayor oferta y precios más económicos. Por lo tanto, aunque la mayoría del alumnado afirma que sabe comprar un billete por Internet, no parece que lo hayan hecho nunca y la mayoría no conoce las herramientas que debe utilizar para ello.
- La gran mayoría del alumnado de grupos ordinarios también declara que sabe reservar una habitación de hotel por Internet, mientras que son menos los alumnos del grupo PDC que afirman saber hacer este tipo

de reserva. Sin embargo, sólo dos alumnos de grupos ordinarios afirman que han reservado una habitación de hotel por Internet alguna vez. Al igual que en el caso anterior, no parece probable que alumnos de 3º de ESO realicen este tipo de reserva debido a la edad que tienen. De hecho, son muy pocos (menos del 30%) los alumnos capaces de indicar una aplicación o página web válida para realizar la reserva de una habitación de hotel (p. ej., Trivago). Por lo tanto, aunque muchos alumnos afirman que saben reservar una habitación de hotel por Internet, no parece que lo hayan hecho nunca y la gran mayoría tampoco conoce las herramientas que debe utilizar.

- La gran mayoría del alumnado de grupos ordinarios afirma que sabe buscar itinerarios por Internet; sólo un alumno no sabe hacerlo. En el caso del grupo PDC, hay dos alumnos que responden que no saben buscar itinerarios por Internet. Muchos alumnos también afirman que han buscado itinerarios alguna vez. Esto parece razonable, ya que es una actividad más acorde con su edad y este tipo de problema ya se les puede haber planteado alguna vez en su vida cotidiana. De hecho, muchos alumnos hacen referencia a Google Maps cuando se les pregunta por la aplicación o página web que utilizarían para buscar el itinerario. Por lo tanto, todo parece indicar que una gran parte del alumnado es capaz de buscar por Internet el itinerario para ir de un lugar a otro.
- También se les ha preguntado a los alumnos por otro tipo de compras o reservas que han hecho por Internet. El 39% de los alumnos de grupos ordinarios no han comprado o reservado ninguna otra cosa por Internet, mientras que este porcentaje asciende al 71% en el caso de los alumnos del grupo PDC. Resulta llamativo que muchos alumnos afirmen que alguna vez han comprado un billete de avión por Internet y, sin embargo, no hayan realizado otras compras online más propias de su edad, como videojuegos, libros o cómics, entradas de fútbol o de cine, etc.

Reflexión: Es difícil saber en qué medida los alumnos son capaces de resolver el tipo de problemas que se plantean en este test inicial, como la compra de un billete de avión, la reserva de una habitación de hotel o la búsqueda de un itinerario por Internet. Muchos alumnos afirman saber resolver estos problemas e incluso declaran que ya lo han hecho alguna vez. Esto parece razonable en el caso de la búsqueda de itinerarios y, de hecho, los resultados del test parecen coherentes en este caso; la mayoría de alumnos saben que Google Maps permite resolver este tipo de problema. Sin embargo, no parece probable que alumnos de 3º de ESO hayan podido comprar un billete de avión o reservar una habitación de hotel con la edad que tienen, y lo cierto es que la mayoría no sabe indicar una aplicación o página web válida para abordar estos problemas. Por lo tanto, se ha considerado como punto de partida que sólo aquellos alumnos que saben indicar una aplicación o página web para resolver cada tipo de problema son realmente capaces de hacerlo.

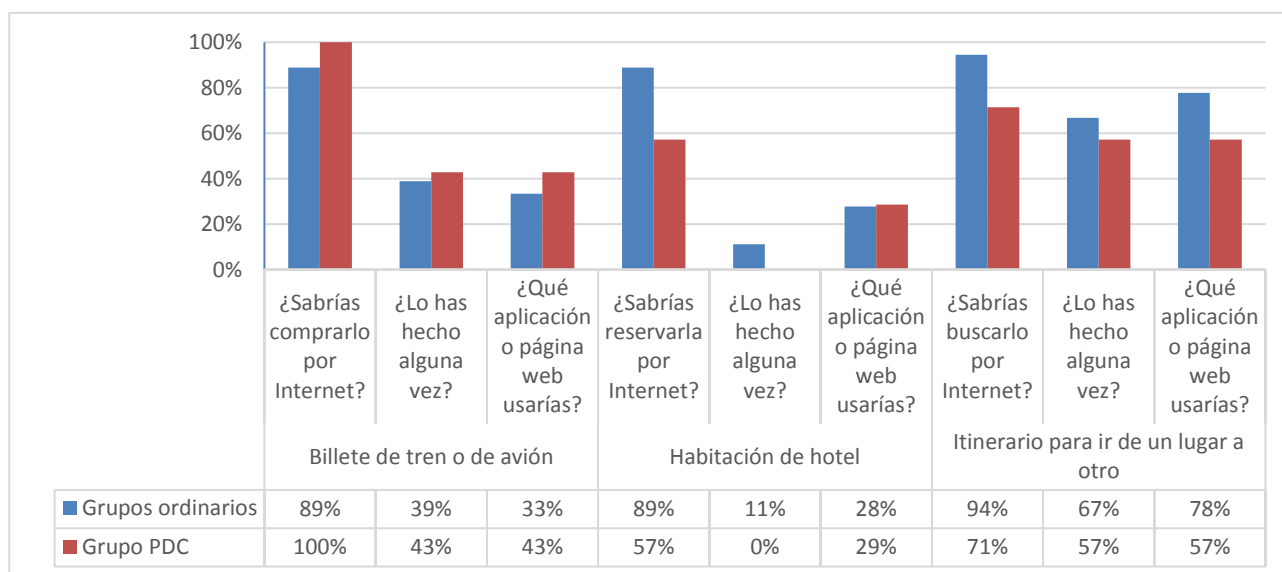


Figura 12. Porcentaje de alumnos que responden afirmativamente (o correctamente) a las preguntas del test inicial de competencia digital.

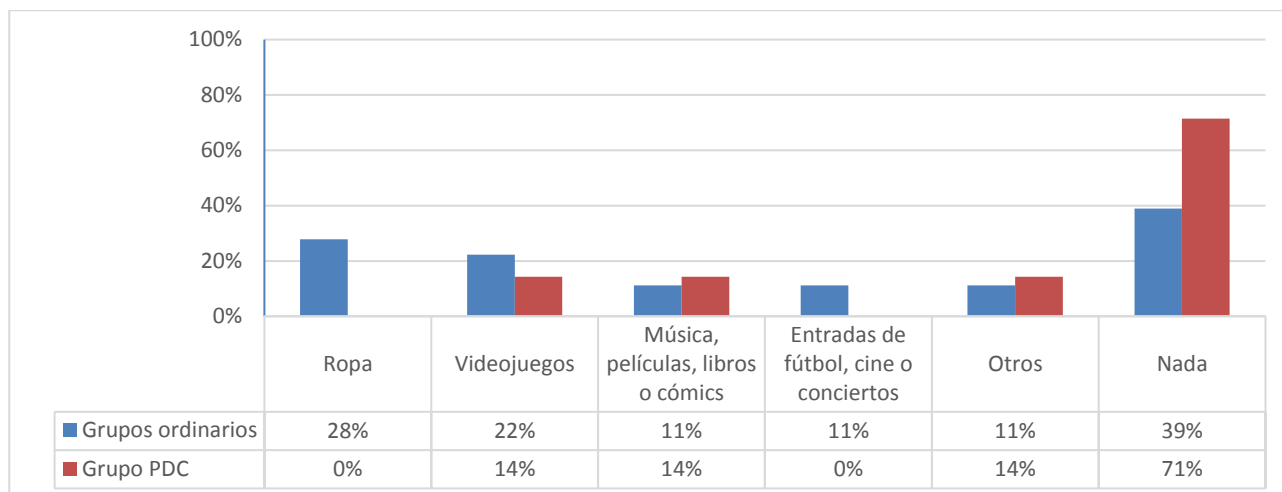


Figura 13. Respuesta de los alumnos a la pregunta del test inicial de competencia digital: ¿Qué otras cosas has reservado, comprado o vendido por Internet?

4.2. Resultados del trabajo

Con el trabajo se pretende conseguir que el alumnado sea capaz de usar las TIC, de una manera responsable, productiva y colaborativa, como herramientas útiles para su propio proceso de aprendizaje. Con este fin, se han planteado una serie de actividades de trabajo en equipo, incluyendo la búsqueda, selección y evaluación de información en Internet; elaboración de una presentación informática; y exposición del trabajo ante el resto de compañeros. Además, el trabajo también ha conllevado que el alumnado pregunte dudas y realice entregas por medio del correo electrónico, así como la comunicación y colaboración entre los alumnos compañeros de equipo a través de aplicaciones de Google (p. ej., Gmail, Google Drive, Hangouts, etc.).

A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos por medio del trabajo, clasificados según las distintas sub-dimensiones de la competencia digital abordadas con el mismo.

4.2.1. Resultados relacionados con las operaciones técnicas

- El profesor ha supervisado y seguido de cerca el desempeño del alumnado durante las sesiones de trabajo en el aula informática. Durante estas sesiones el alumnado ha hecho un buen uso de Internet para la búsqueda de información, empleando principalmente Google, Wikipedia y YouTube. Asimismo, los alumnos han demostrado que saben usar LibreOffice Impress para elaborar presentaciones informáticas, dado que se trata de una herramienta que ya han utilizado en Tecnología de 1º de ESO.
- La mayor parte del alumnado ha demostrado que también sabe comunicarse y compartir documentos a través de Gmail, aunque en algunos casos el profesor ha tenido que hacer hincapié en los aspectos formales de la comunicación; por ejemplo, explicando a algunos alumnos que sus correos electrónicos deben respetar ciertas reglas referentes a la estructura y lenguaje cuando se dirigen a otras personas como puede ser el profesorado.

Reflexión: La mayoría del alumnado ha demostrado un buen nivel de conocimientos, habilidades y actitudes para usar los medios y herramientas digitales necesarias para realizar las diversas tareas relacionadas con el trabajo. Aquellos alumnos con más limitaciones han ido mostrando mejoría a medida que se sucedían las sesiones de trabajo, como resultado del trabajo colaborativo entre los compañeros de equipo.

4.2.2. Resultados relacionados con la gestión de la información y con la creación de contenidos y conocimientos

- Los aspectos competenciales relacionados con la gestión de la información y con la creación de contenidos y conocimientos se han evaluado en base a la exposición realizada por el alumnado en clase. Los alumnos han sido evaluados tanto por el profesorado como por el resto de compañeros teniendo en cuenta los

siguientes criterios: contenidos de la presentación, su estética y el uso de recursos audiovisuales, la comprensión demostrada por el alumnado y la capacidad de exponer el trabajo apoyándose en una presentación informática. Los resultados de la evaluación del trabajo se muestran en las Figuras 14-18.

- La nota media del alumnado para la exposición oral ha sido 6,9, tanto en el caso del alumnado de grupos ordinarios como del grupo PDC. Es uno de los aspectos que el alumnado todavía debe mejorar de manera importante, y para ello puede trabajarse de manera transversal en otras materias del currículo de la ESO.
- La nota media para la comprensión ha sido 6,9 para el alumnado de grupos ordinarios y 7,3 para el grupo PDC. La comprensión está relacionada básicamente con la gestión de la información que el alumnado ha realizado y, aunque los resultados del trabajo han sido positivos, es otra de las sub-dimensiones de la competencia digital que todavía requiere mucho trabajo y desarrollo adicional.
- La nota media para los contenidos ha sido 8,0 para el alumnado de grupos ordinarios y 7,7 para el grupo PDC. Este aspecto, que está relacionado con la creación de contenidos y conocimientos, es el que mayor puntuación ha obtenido, demostrando que el alumnado tiene un buen desempeño en relación con esta sub-dimensión de la competencia digital.
- La nota media para la estética ha sido 7,5 para el alumnado de grupos ordinarios y 7,1 para el grupo PDC. La estética es otro de los aspectos que ha obtenido mayor puntuación, y está relacionado con la creación de contenidos y también con la sub-dimensión de operaciones técnicas, ya que depende en gran medida del uso que el alumnado es capaz de hacer de LibreOffice Impress y de otros recursos audiovisuales.
- La nota media global del trabajo ha sido 7,3 para el alumnado de grupos ordinarios (con una nota mínima de 5,2 y máxima de 9,2) y 7,2 para el grupo PDC (con una nota mínima de 6,9 y máxima de 8,1). Cabe mencionar que para el cálculo de estas notas medias no se ha tenido en cuenta las notas de tres alumnos del grupo PDC que no realizaron el trabajo o alguna de sus partes.
- Aunque no sea algo relacionado directamente con la competencia digital, cabe destacar el buen juicio y el respeto que ha mostrado el alumnado a la hora de evaluar el trabajo del resto de compañeros. Las notas asignadas por el alumnado durante la evaluación entre iguales han sido coherentes y bastante similares a las asignadas por el profesorado.

Reflexión: Los resultados de la evaluación del trabajo han sido buenos en líneas generales, con un buen grado de desarrollo de cada uno de los aspectos competenciales a los que se pretendía contribuir con la realización de este trabajo. Además, no se observaron diferencias significativas en los resultados y aprendizajes del alumnado del grupo PDC con respecto al alumnado de grupos ordinarios. No obstante, las sub-dimensiones de gestión de la información y creación de contenidos y conocimientos deben seguir trabajándose, así como las habilidades del alumnado para realizar exposiciones orales. Todos estos aspectos se pueden y deben trabajar de manera transversal en muchas otras materias del currículo de la ESO.

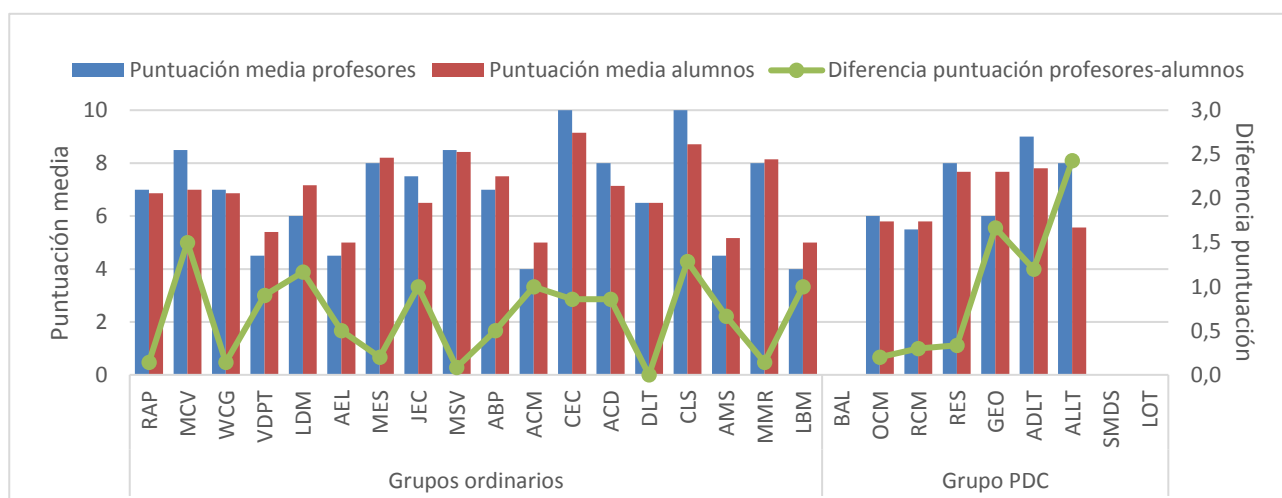


Figura 14. Resultados de la evaluación del trabajo: puntuación asignada por el profesorado y por el alumnado para la exposición oral realizada por cada alumno.

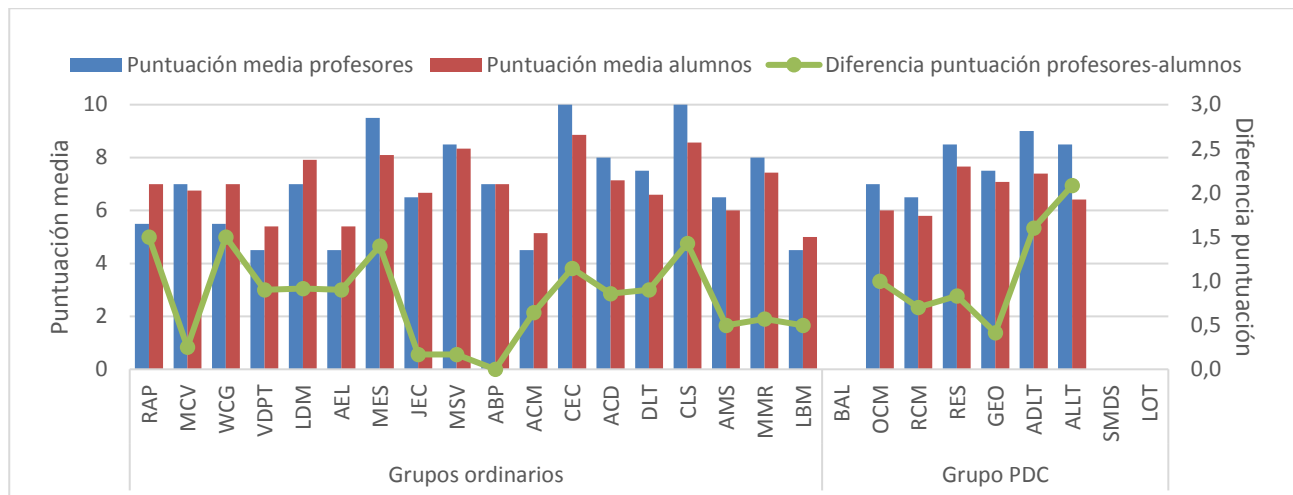


Figura 15. Resultados de la evaluación del trabajo: puntuación asignada por el profesorado y por el alumnado para la comprensión demostrada por cada alumno.

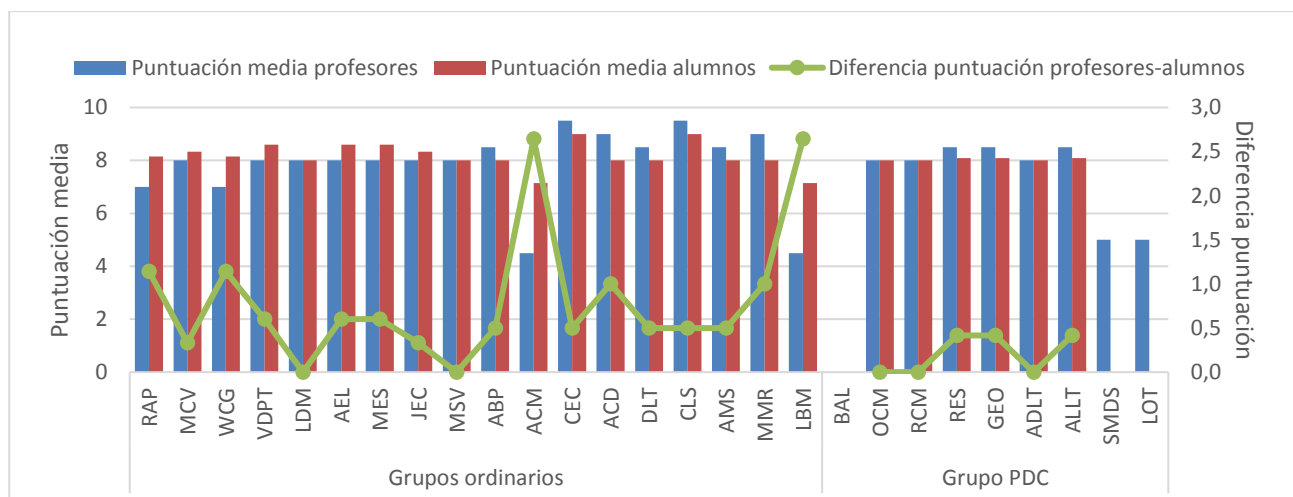


Figura 16. Resultados de la evaluación del trabajo: puntuación asignada por el profesorado y por el alumnado para los contenidos del trabajo realizado por cada alumno.

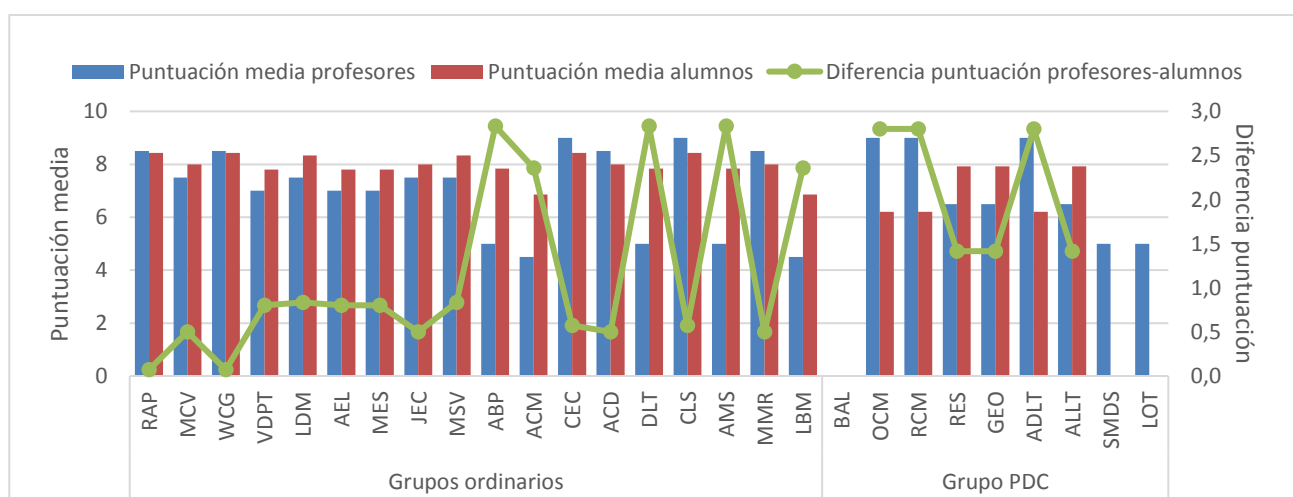


Figura 17. Resultados de la evaluación del trabajo: puntuación asignada por el profesorado y por el alumnado para la estética de la presentación realizada por cada alumno.

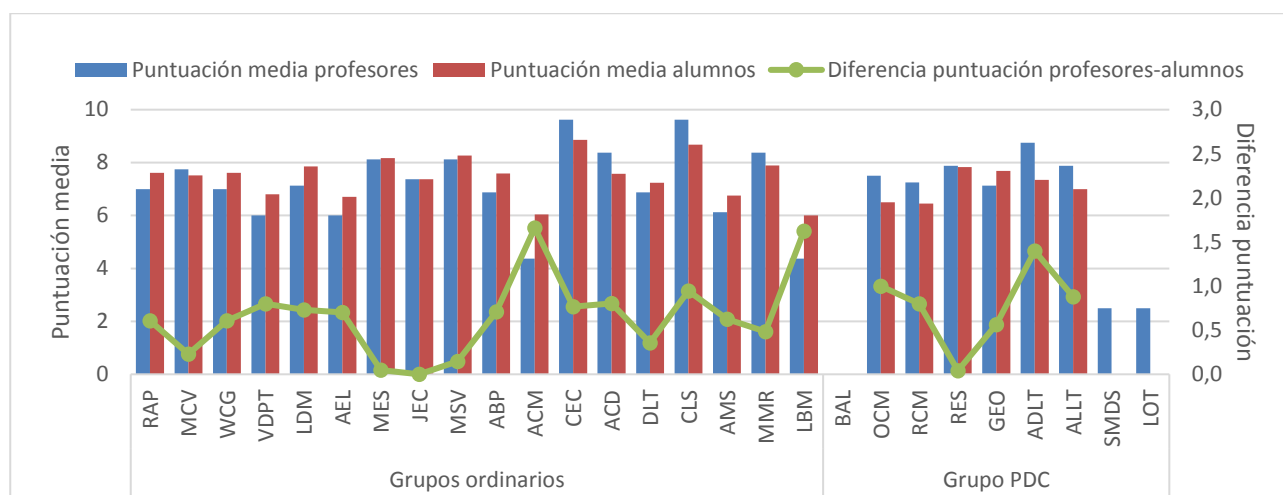


Figura 18. Resultados de la evaluación del trabajo: puntuación global asignada por el profesorado y por el alumnado para el trabajo realizado por cada alumno.

4.3. Resultados de las actividades prácticas

Las actividades prácticas tienen por finalidad que el alumnado sea capaz de usar los recursos disponibles en Internet para resolver una serie de problemas que se le plantearán de forma habitual en su vida cotidiana, como son la compra de un billete de avión, la reserva de una habitación de hotel o la búsqueda del itinerario para ir a un determinado lugar de interés. La Figura 19 muestra un resumen de los resultados obtenidos en estas actividades prácticas, que están principalmente relacionados con la sub-dimensión de la competencia digital referente a la resolución de problemas.

4.3.1. Resultados relacionados con la resolución de problemas

- En primer lugar, sorprende el alto grado de participación del alumnado en estas actividades, teniendo en cuenta que se trata de actividades de carácter voluntario que el alumnado podía realizar en su tiempo libre. La participación ha variado (según la actividad) entre el 61% y el 100% en los grupos ordinarios y entre el 67% y el 100% en el grupo PDC. El éxito de participación en estas actividades se ha debido probablemente a su carácter atractivo y motivador. Las actividades se plantean como la organización de un viaje de fin de curso a Berlín y se ofrece una recompensa de 0,33 puntos adicionales en el examen por cada actividad realizada correctamente. Como motivación adicional, se ofrece 0,50 puntos (en lugar de 0,33) a los alumnos del equipo que encuentre la mejor solución.
- El 100% del alumnado ha participado en la actividad de la compra de un billete de avión y todos los alumnos han llegado a una solución satisfactoria, ya sea en el primer intento o en el segundo. El 72% del alumnado de grupos ordinarios ha alcanzado una solución satisfactoria en el primer intento, mientras que en el grupo PDC ha sido el 56%. Estos valores contrastan con las respuestas dadas por el alumnado en el test inicial de competencia digital, donde el 89% del alumnado de grupos ordinarios y el 100% del alumnado del grupo PDC declaraban saber resolver este problema. En cualquier caso, los errores del alumnado no se han debido tanto a operaciones técnicas (es decir, al uso de las herramientas TIC en sí) como a la comprensión del problema y gestión de la información para aplicar los criterios que se exigen en el ejercicio (fechas, horarios y número máximo de escalas). En cualquier caso, tras una explicación de los errores cometidos por los alumnos, todos ellos han sido capaces de resolver el problema satisfactoriamente y de manera autónoma al segundo intento.
- El 100% del alumnado de grupos ordinarios y el 89% del grupo PDC ha participado en la actividad de la reserva de una habitación de hotel. En este caso, los resultados han sido aún más satisfactorios: todos los alumnos de grupos ordinarios han llegado a una solución satisfactoria en el primer intento, el 63% de los alumnos del grupo PDC ha hecho lo mismo en el primer intento y el 37% restante lo ha logrado al segundo intento. A pesar de que el ejercicio parece a priori más complicado que el anterior en cuanto al número de criterios exigidos (fechas, ubicación y precio máximo por persona y noche), se ha observado una

mejoría notable en el desempeño del alumnado. La razón más probable es que después de realizar la primera actividad práctica los alumnos ya han empezado a desarrollar conocimientos y habilidades que le hacen más fácil la siguiente actividad, es decir, entienden mejor el problema y ya han trabajado previamente las capacidades que necesitan para solucionarlo.

- La participación en la actividad de la búsqueda del itinerario para ir a un determinado lugar de interés ha sido menor, con un 61% para el alumnado de grupos ordinarios y un 67% para el alumnado del grupo PDC. Los alumnos que no han realizado esta actividad han argumentado que no dispusieron de tiempo porque tenían exámenes en esas fechas. Esta actividad ha consistido en encontrar los itinerarios para ir desde el hotel seleccionado en la actividad previa hasta varios lugares de interés, uno de ellos seleccionado por los propios alumnos. El 100% del alumnado, tanto de grupos ordinarios como del grupo PDC, ha logrado realizar bien el ejercicio en el primer intento. Esto puede deberse a dos razones que pueden ser complementarias: (1) los alumnos ya han realizado este ejercicio anteriormente en su vida cotidiana, tal y como muchos alumnos declararon en el test inicial de competencia digital (el 67% del alumnado de grupos ordinarios y el 57% del alumnado del grupo PDC respondieron que habían buscado por Internet itinerarios para ir de un lugar a otro); (2) los alumnos van mejorando sus capacidades de resolución de problemas con Internet a medida que realizan actividades de este tipo. Por otro lado, en lo referente a la búsqueda de un lugar de interés, los resultados también han sido muy satisfactorios: todos los alumnos han sido capaces de encontrar lugares de interés atractivos y relevantes (p. ej., la Isla de los Museos o la Puerta de Brandeburgo); algunos alumnos parece que han dedicado incluso más tiempo para encontrar lugares rebuscados que pueden ser más afines a sus intereses particulares (p. ej., un grupo del PDC ha elegido el Dead Chicken Alley, que es un callejón repleto de arte urbano y grafitis).

Reflexión: Los resultados de las actividades prácticas han sido muy positivos, con un gran nivel de participación por parte del alumnado y un alto grado de desarrollo de varios aspectos relacionados con la competencia digital. Estas actividades prácticas han contribuido de forma directa a una de las sub-dimensiones clave de la competencia digital como es la resolución de problemas, pero a su vez también han contribuido al desarrollo de otras sub-dimensiones como la gestión de la información y las operaciones técnicas, que deben movilizarse cuando se abordan nuevas situaciones por medio de herramientas TIC. En este caso, algunos alumnos del grupo PDC tuvieron pequeñas dificultades para resolver los problemas, sobre todo en aspectos relacionados con la comprensión y gestión de la información y menos en relación con las operaciones técnicas. No obstante, han sido capaces de superar estas dificultades y alcanzar los aprendizajes esperados con la guía del docente y la ayuda de sus compañeros de equipo.

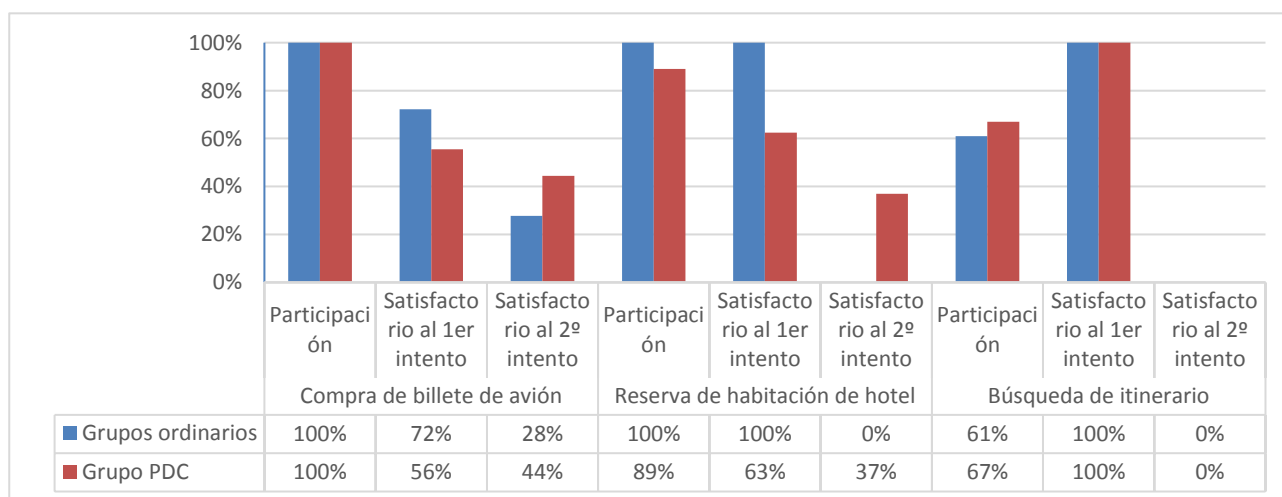


Figura 19. Participación y porcentaje de alumnos que realizan satisfactoriamente las actividades prácticas.

4.4. Resultados de la evaluación final

El objetivo de la evaluación final es medir el nivel de conocimientos y competencia digital del alumnado al finalizar la unidad didáctica y compararlo con el nivel inicial. La evaluación ha incluido: un examen, que abarca

todos los contenidos tratados en la unidad didáctica e incluye un ejercicio práctico con ordenador; y un test final de competencia digital, centrado en los conocimientos procedimentales y de resolución de problemas con Internet. A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos mediante la evaluación final.

4.4.1. Resultados del examen

Las Figuras 20 y 21 muestran un resumen de los resultados del examen final. Los aspectos más relevantes en relación con la competencia digital del alumnado tras la realización de la unidad didáctica son los siguientes:

- El examen aborda una serie de contenidos conceptuales, que son los mismos que se recogían en el cuestionario de conocimientos previos, aunque la complejidad de las preguntas ahora es mayor y se espera del alumnado una mayor elaboración y detalle en sus respuestas. Llegados a este punto, el 100% del alumnado, tanto de grupos ordinarios como del grupo PDC, ha sido capaz de dar una definición formal de las TIC y enumerar las tecnologías más relevantes, lo que representa una mejora importante respecto a la situación inicial (Figura 10), en la que algunos alumnos mostraban limitaciones en este sentido. Cerca del 60% del alumnado ha sido capaz de argumentar correctamente cuál es el impacto que las tecnologías de la comunicación han tenido en la sociedad, haciendo referencia a aspectos éticos y sociales. Un aspecto en el que apenas se ha evidenciado mejora es en los conocimientos sobre la evolución de las TIC, ya que los resultados en este caso son similares a los obtenidos en el cuestionario de conocimientos previos. Por el contrario, el alumnado ha mostrado una gran ampliación en sus conocimientos sobre el funcionamiento de las TIC: los grupos ordinarios han mejorado en 17 puntos porcentuales, mientras que en el grupo PDC la mejora ha sido de 13 puntos porcentuales con respecto a la situación inicial. Cabe destacar que los resultados sobre contenidos conceptuales en los grupos ordinarios han sido notablemente mejores que en el grupo PDC, en el que algunos alumnos han tenido dificultades sobre todo en las preguntas del examen que requerían desarrollo. Tras preguntarles directamente en clase sobre estos contenidos a los alumnos del grupo PDC, no parece que carezcan de estos conocimientos. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que algunos alumnos hayan mejorado en los aspectos conceptuales más de lo reflejado en el examen, pero hayan tenido dificultades a la hora de plasmar estos conocimientos adecuadamente sobre el papel.
- El examen también incluye una actividad de resolución de problemas en soporte digital, en concreto se trata de encontrar con Internet un billete de avión que cumpla una serie de requisitos. Los resultados de esta prueba han sido bastante positivos. Todos los alumnos del grupo PDC han sido capaces de encontrar una aplicación o página web adecuada para realizar la búsqueda del billete, y sólo un alumno de grupos ordinarios no lo ha logrado. Los resultados son idénticos en lo que se refiere a encontrar un vuelo que cumpla los requisitos de destino y fechas, de modo que prácticamente la totalidad del alumnado es capaz de resolver el problema de encontrar un vuelo para ir al destino seleccionado en las fechas deseadas, aunque no todos ellos han sido capaces de alcanzar la solución óptima en términos de tiempo máximo por trayecto y precio del billete. El 72% del alumnado de grupos ordinarios ha encontrado vuelos que cumplen con el requisito de tiempo máximo por trayecto, aunque sólo el 56% ha alcanzado la solución óptima en lo que respecta al precio (es decir, el billete más barato que cumple todos los demás requisitos). Los resultados han sido mejores en el grupo PDC, con el 88% del alumnado siendo capaz de identificar vuelos que cumplen el requisito de tiempo máximo y con el 63% encontrando el billete más barato.

Reflexión: Los resultados del examen y su comparación con los resultados del cuestionario de conocimientos previos demuestran que el alumnado ha mejorado sus conocimientos sobre las TIC, con los alumnos de grupos ordinarios mostrando una adquisición de conocimientos mayor en líneas generales que los alumnos del grupo PDC, aunque es posible que esto se deba en parte al formato del examen con preguntas a desarrollar por escrito. Asimismo, casi la totalidad del alumnado ha demostrado una capacidad adecuada para gestionar información, realizar operaciones técnicas y resolver problemas con recursos digitales, siendo capaces de llegar a una solución aceptable para el problema en soporte digital que se les ha planteado en el examen. Además, muchos de ellos han sido capaces de llegar a la solución óptima. Es importante destacar que los resultados para la resolución de problemas en soporte digital han sido mejores en el grupo PDC que en los grupos ordinarios. Esto demuestra que los alumnos del grupo PDC han sido capaces de desarrollar varias sub-dimensiones de la competencia digital, tanto o más que sus compañeros de grupos ordinarios, y que el uso de TIC podría resultar ventajoso para su proceso de aprendizaje.

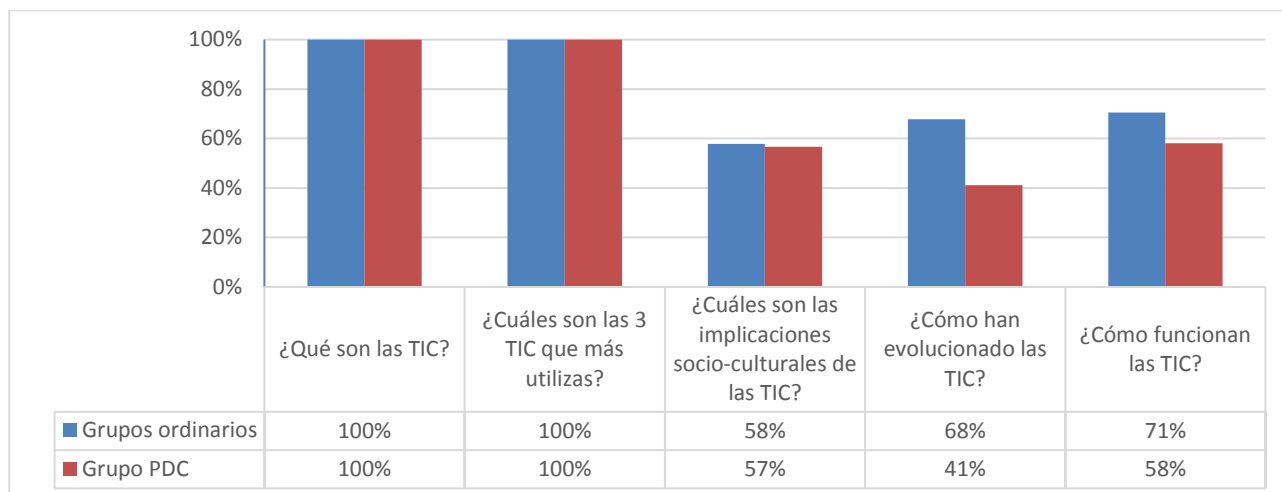


Figura 20. Porcentaje de alumnos que responden correctamente a las preguntas del examen final (contenidos conceptuales).

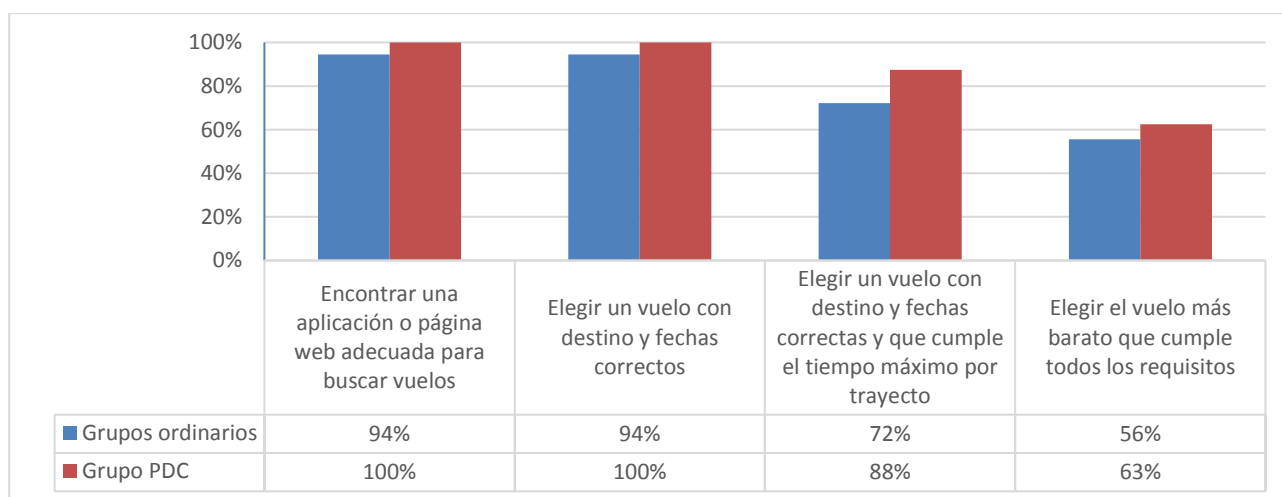


Figura 21. Porcentaje de alumnos que resuelven correctamente las diferentes tareas del ejercicio práctico del examen final (contenidos procedimentales).

4.4.2. Resultados del test final de competencia digital

Las Figuras 22-24 muestran un resumen de los resultados obtenidos con el test final de competencia digital. Los aspectos más significativos en relación con la competencia digital final del alumnado que se pueden inferir de este test son los siguientes:

- En el test final de competencia digital, al igual que en el test inicial, se le pregunta al alumnado sobre su capacidad para encontrar un billete de avión, reservar una habitación de hotel y buscar itinerarios mediante Internet. En el test inicial muchos alumnos declararon que ya sabían resolver este tipo de problemas, pero lo cierto es que muy pocos fueron capaces de indicar la aplicación o página web que usarían para ello, salvo para la búsqueda de itinerarios donde muchos de ellos se refirieron a Google Maps (Figura 12). Los resultados del test final son más satisfactorios en este sentido: una gran mayoría del alumnado declara que sabe resolver estos problemas, pero buena parte del alumnado reconoce haberlo aprendido durante la unidad didáctica (Figura 22). Sólo los resultados del grupo PDC referentes a la búsqueda de itinerarios son algo menos satisfactorios, con un 22% del alumnado declarando que no sabría resolver este problema, lo cual se debe a que la participación del alumnado en la actividad práctica de búsqueda de itinerarios fue menor (Figura 19). Lo más destacable es que, a diferencia de lo que sucedía en el test inicial, la mayoría de alumnos han sido ahora capaces de indicar la aplicación o página web que emplearían para resolver cada problema (Figura 23). De hecho, aunque algunos alumnos no han sabido indicar la aplicación o página web, lo cierto es que durante las actividades prácticas (Figura 19) y el examen

final (Figura 21) la mayoría ha demostrado poder resolver este tipo de problemas una vez se ponen delante del ordenador.

- Una de las sub-dimensiones de la competencia digital que también se pretendía trabajar en este PIE es la comunicación, colaboración y *sharing*. Por esta razón, el docente animó al alumnado a preguntar dudas y realizar la entrega de trabajos y actividades prácticas por medio del correo electrónico, así como a comunicarse y colaborar con los compañeros de equipo a través de aplicaciones de Google (p. ej., Gmail, Google Drive, Hangouts, etc.). El test final de competencia digital también incluye una pregunta sobre la forma en que los alumnos han realizado las actividades de trabajo en grupo. La Figura 24 resume las respuestas dadas por los alumnos a esta pregunta, donde el 32% del alumnado de grupos ordinarios y el 39% del alumnado del grupo PDC han declarado que utilizaron Internet (e-mail, chat, etc.) para comunicarse y trabajar en equipo. La Figura 25 muestra los resultados referentes a la comunicación electrónica del alumnado con el profesor. El 39% del alumnado de grupos ordinarios y el 45% del alumnado del grupo PDC no intercambiaron ningún e-mail con el profesor, a pesar de la insistencia de este último. Las principales razones de esto son dos: (1) algunos alumnos no disponen de Internet en sus hogares; (2) en algunos equipos el trabajo lo han liderado uno o dos alumnos, que se han encargado de preguntar las dudas y realizar la entregas por e-mail. Como ya se ha mencionado anteriormente, el alumnado ha demostrado que sabe comunicarse y compartir documentos a través de Gmail, aunque el profesor ha tenido que explicar a algunos alumnos los aspectos formales de la comunicación referentes a la estructura y lenguaje de los correos cuando se dirigen a otras personas como puede ser el profesorado.

Reflexión: Los resultados del test final de competencia digital han ratificado los resultados que ya se habían observado en el examen: el alumnado ha logrado mejorar sus conocimientos y habilidades para gestionar información, realizar operaciones técnicas y resolver problemas con recursos digitales. El alumnado también ha trabajado en la creación de contenidos y de conocimiento y ha utilizado con responsabilidad las herramientas digitales para comunicarse, trabajar en equipo y compartir conocimientos. Por lo tanto, a lo largo del PIE se han abordado, en menor o mayor medida, todas las sub-dimensiones de la competencia digital. Es necesario que el alumno siga trabajando todas las dimensiones y sub-dimensiones de la competencia digital de una forma progresiva, que le permita ir adquiriendo desde las habilidades instrumentales hasta las capacidades cognitivas y actitudinales de orden superior, con implicaciones más estratégicas y productivas que pueden ser clave para su futuro personal y profesional.

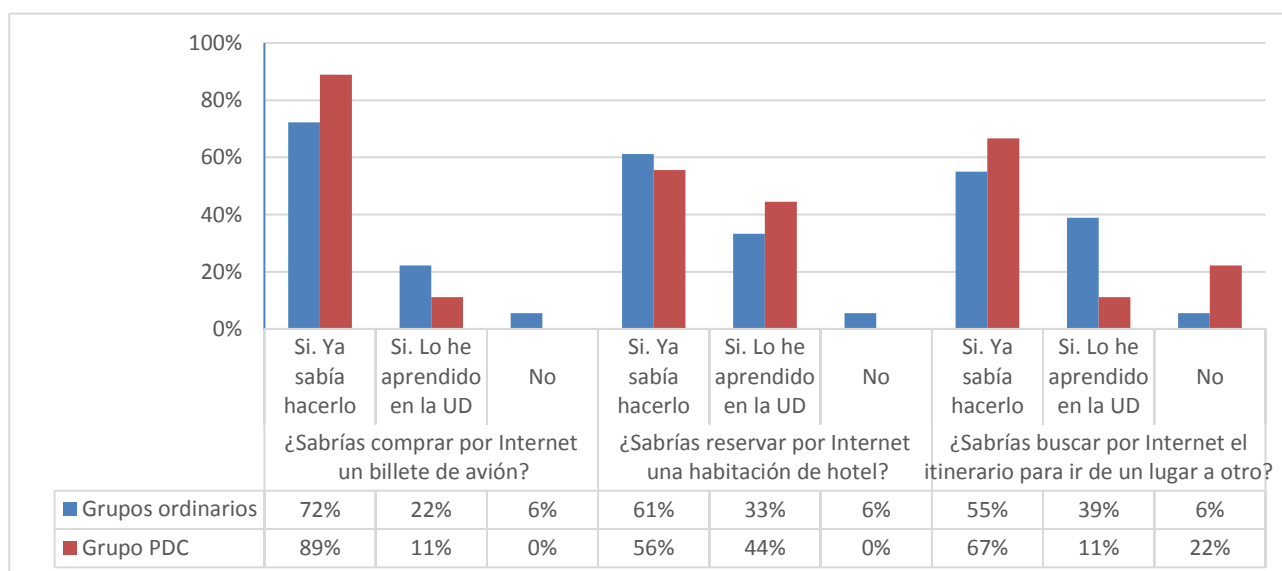


Figura 22. Respuestas de los alumnos a las preguntas del test final de competencia digital.

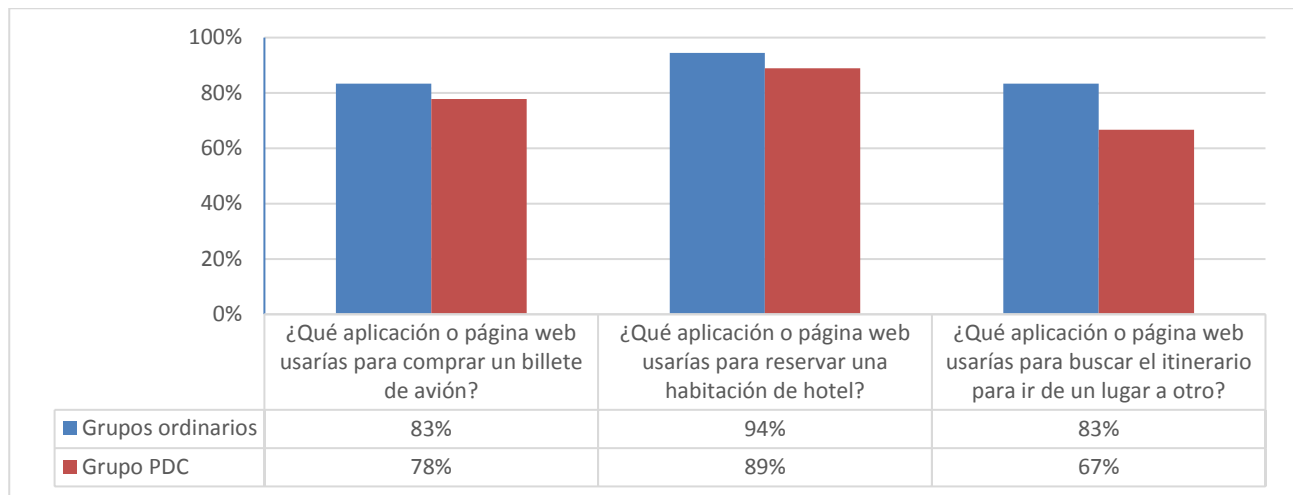


Figura 23. Porcentaje de alumnos que responden correctamente a las preguntas del test final de competencia digital.

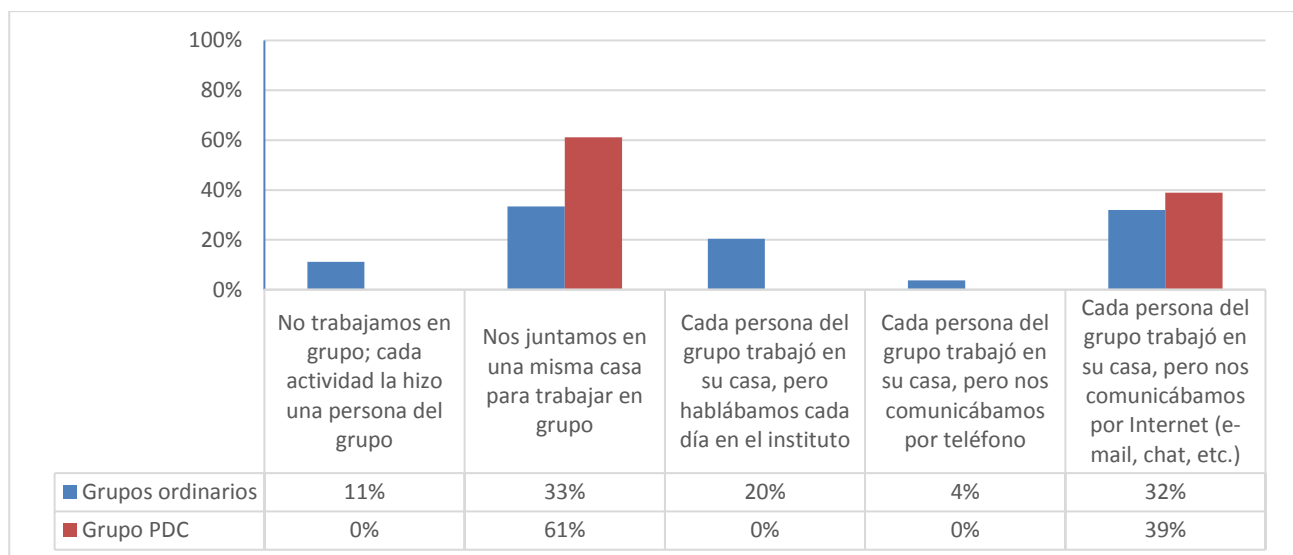


Figura 24. Respuesta de los alumnos a la pregunta del test final de competencia digital: ¿Cómo habéis realizado las actividades de trabajo en grupo?

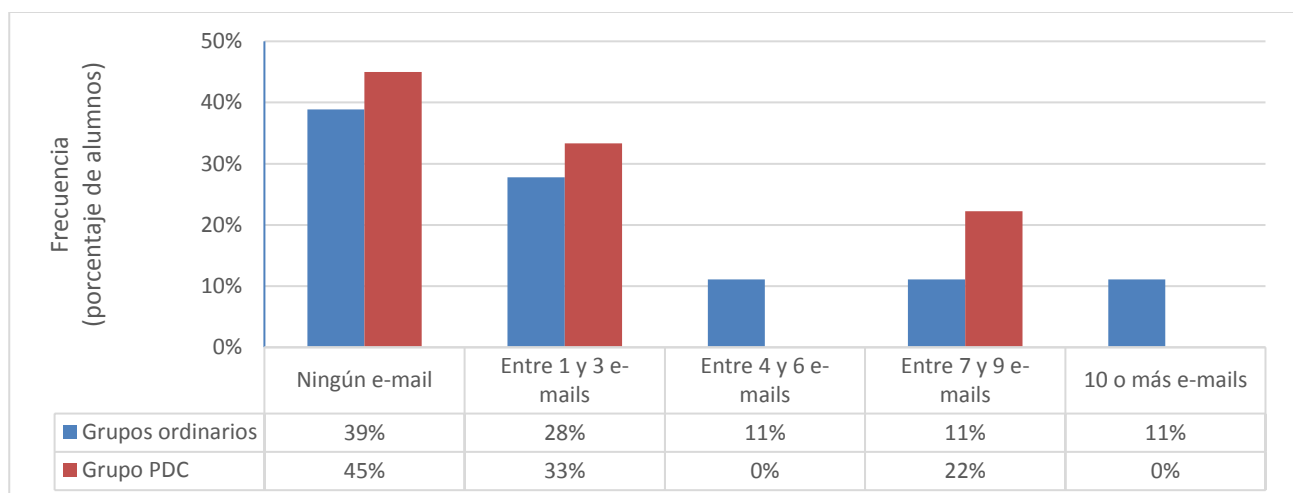


Figura 25. Histograma de comunicación electrónica con el profesor: distribución del alumnado según la cantidad de e-mails enviados al profesor.

5. Evaluación del PIE

Las investigaciones realizadas en el campo de la competencia digital demuestran que el uso de las TIC no conduce por sí sólo al desarrollo o mejora de esta competencia (Ala-Mutka, 2011). Muchos profesores emplean estas tecnologías para realizar las mismas actividades que tradicionalmente han realizado con libros y pizarra: exponer contenidos de forma magistral y encargar al alumnado que realice actividades repetitivas con bajo nivel de complejidad cognitiva. En estos casos, aunque se incorporan nuevas tecnologías en la educación, éstas no suponen una alteración de la práctica educativa, sino que se utilizan bajo un modelo pedagógico tradicional que contribuye poco al desarrollo de la competencia digital (De Pablos et al., 2010).

Se trata de una problemática común que el autor ha identificado en la literatura y ha contrastado durante su estancia en prácticas en el IES Politècnic mediante consultas a varios docentes del centro acerca de su práctica docente y de cómo abordan el desarrollo y la evaluación de la competencia digital en el alumnado. Cuando se planifica una actividad, unidad didáctica o proyecto educativo con TIC debe hacerse explícito no sólo los objetivos y contenidos de aprendizaje, sino también los conocimientos, habilidades y/o actitudes que se quiere promover en el alumnado. Sin embargo, esto no siempre ha sido así en el caso de la competencia digital debido, entre otras razones, a las limitaciones del propio currículo educativo. Lo cierto es que el currículo educativo vigente en el año 2014 (establecido por el Real Decreto 1631/2006), momento en que se planteó este PIE, ya consideraba la competencia digital como una de las competencias clave en la educación y reconocía que el uso de las TIC no produce de forma automática conocimiento, sino que depende de cómo estas se integran en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la mayor parte de los aspectos didácticos relacionados con la competencia digital en dicho currículo se referían a conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con las operaciones técnicas y la gestión de la información, mientras que otros aspectos de la competencia digital se abordaban de forma muy limitada. De hecho, el currículo en ese momento no definía explícitamente las dimensiones y sub-dimensiones de la competencia digital, a pesar de tratarse probablemente de una de las competencias más novedosas para el propio profesorado.

Antes esta problemática, el objetivo principal del PIE ha sido contribuir al desarrollo de la competencia digital en el alumnado de la ESO, mediante el desarrollo y aplicación de una serie de actividades didácticas adaptadas a las necesidades de la nueva generación de estudiantes, a través de las cuales se aborden las múltiples dimensiones que componen esta competencia. Para ello, la propuesta de mejora planteada ha partido de la definición de un marco conceptual de la competencia digital, caracterizando todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente. Este marco abarca cuatro dimensiones formativas (tecnológica, cognitiva, actitudinal e integrada), que a su vez se desglosan una serie de sub-dimensiones, con sus correspondientes descriptores, para facilitar el desarrollo y la evaluación de la competencia digital. De este modo, todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente se han agrupado en seis sub-dimensiones: (i) Gestión de la información; (ii) Comunicación, colaboración y *sharing*; (iii) Creación de contenidos y de conocimiento; (iv) Ética y responsabilidad; (v) Resolución de problemas; y (vi) Operaciones técnicas. Este marco conceptual ha constituido la base para preparar las actividades didácticas y los instrumentos de evaluación correspondientes, que se han puesto en práctica con alumnos de 3º de ESO.

El hecho de disponer de un marco de las sub-competencias a abordar, claramente definidas en términos de conocimientos, habilidades y actitudes, ha resultado en una planificación y ejecución efectiva de las actividades didácticas propuestas para mejorar la competencia digital del alumnado. La evaluación del nivel de competencia digital del alumnado se ha realizado a través de diversos instrumentos de evaluación (triangulación en técnicas) y por dos docentes distintos (triangulación en personas). Los resultados de la evaluación demuestran que la mayor parte del alumnado ha logrado una mejora notable en la mayoría de las sub-dimensiones de la competencia digital con respecto a su situación antes de realizar estas actividades. Por lo tanto, puede concluirse que el PIE ha logrado alcanzar su objetivo de contribuir al desarrollo de la competencia digital en el alumnado de la ESO.

6. Propuesta de mejora

El marco conceptual de la competencia digital propuesto en el PIE está basado en el trabajo realizado por Ferrari (2013) como parte del proyecto DigComp (Marco para el Desarrollo y el Conocimiento de la Competencia Digital en Europa), al que ya hace referencia el nuevo currículo educativo (establecido por el Real Decreto 1105/2014), publicado con posterioridad a la realización de este PIE. Desde entonces, la Unión Europea ha seguido trabajando en el proyecto DigComp (Vuorikari et al., 2016; Carretero et al., 2017), y sus últimos avances se han traducido más recientemente en la redefinición de la competencia digital a nivel europeo y en España (a través de la Orden ECD/65/2015), considerando por fin un marco conceptual compuesto por una serie de dimensiones descriptivas. Este mismo marco conceptual ha servido como modelo de referencia para el desarrollo del Marco Común de Competencia Digital Docente del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado en España (INTEF, 2017).

Todo ello pone de manifiesto que el planteamiento aplicado en este PIE en su momento estaba alineado con los últimos avances de la investigación en materia de desarrollo y evaluación de la competencia digital. De hecho, gran parte del marco conceptual aplicado en el PIE coincide con el marco actual DigComp 2.0 (Tabla 3).

Tabla 3. Equivalencias entre el marco conceptual de la competencia digital utilizado en el PIE y el marco conceptual DigComp 2.0.

| PIE – SUB-DIMENSIONES | DIGCOMP 2.0 – ÁREAS COMPETENCIALES (DIMENSIÓN 1) | DIGCOMP 2.0 – COMPETENCIAS (DIMENSIÓN 2) |
|---|---|---|
| Gestión de la información | Información y alfabetización informacional | 1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales 1.2. Evaluación de información, datos y contenidos digitales 1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales |
| Comunicación, colaboración y <i>sharing</i> | Comunicación y colaboración | 2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales 2.2. Compartir información y contenidos digitales 2.3. Participación ciudadana en línea 2.4. Colaboración mediante canales digitales 2.5. Netiqueta 2.6. Gestión de la identidad digital |
| Creación de contenidos y de conocimiento | Creación de contenidos digitales | 3.1. Desarrollo de contenidos digitales 3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales 3.3. Derechos de autor y licencias 3.4. Programación |
| Ética y responsabilidad | Seguridad | 4.1. Protección de dispositivos 4.2. Protección de datos personales e identidad digital 4.3. Protección de la salud 4.4. Protección del entorno |
| Resolución de problemas | Resolución de problemas | 5.1. Resolución de problemas técnicos 5.2. Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas 5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa 5.4. Identificación de lagunas en la competencia digital |
| Operaciones técnicas | Los conocimientos, habilidades y actitudes para usar las tecnologías y realizar tareas con herramientas digitales se encuentran integrados en el resto de áreas competenciales en DigComp 2.1 | |

Sin embargo, el marco conceptual DigComp 2.0 (Vuorikari et al., 2016) va mucho más allá del marco planteado en el PIE, ya que define 5 áreas competenciales (dimensión 1) compuestas por un total de 21 competencias (dimensión 2), proporcionando una serie de niveles progresivos de cualificación para cada competencia (dimensión 3). Además, cada una de estas competencias ofrece su propia descripción detallada, así como descriptores basados en términos de conocimientos, capacidades y actitudes con ejemplos de los mismos (dimensión 4). El nuevo marco proporciona un mayor nivel de detalle y ejemplos, lo cual puede ser muy beneficioso a la hora de plantear actividades didácticas, mientras que los niveles de cualificación son útiles para facilitar la evaluación del alumnado. Por lo tanto, una propuesta de mejora necesaria en el ámbito del PIE es la actualización del marco conceptual de la competencia digital y de las actividades didácticas en base a los últimos avances realizados en esta materia.

7. Conclusiones

Este PIE pretende contribuir a mejorar la competencia digital en el alumnado de la ESO, mediante el desarrollo y aplicación de actividades didácticas adaptadas a las necesidades de la nueva generación de estudiantes. Se trata de una necesidad detectada inicialmente a través de los resultados de las pruebas PISA obtenidos por el alumnado español, que fueron muy inferiores a la media de la OCDE en las pruebas digitales de matemáticas y lectura. La falta de un marco conceptual.

Como propuesta de mejora, en el PIE se ha definido un marco conceptual de la competencia digital, caracterizando todos los conocimientos, habilidades y actitudes que necesita desarrollar el alumnado para ser digitalmente competente. Este marco conceptual se ha usado como base para desarrollar una serie de actividades didácticas con herramientas TIC encaminadas a mejorar la competencia digital en el alumnado. Las actividades didácticas se han puesto en práctica con alumnos de 3º de ESO (dos grupos ordinarios y un grupo del PDC), como parte de la estancia en prácticas del autor en el IES Politècnic. La aplicación de las actividades ha sido supervisada por el autor del PIE y por otro docente (su tutora en el IES), empleándose además diversos instrumentos de evaluación para determinar en qué medida la propuesta de mejora ha sido exitosa y reflexionar acerca de la misma.

El hecho de disponer de un marco de las sub-competencias a abordar, claramente definidas en términos de conocimientos, habilidades y actitudes, ha contribuido a la planificación y puesta en práctica efectiva de las actividades didácticas propuestas para mejorar la competencia digital del alumnado. Los resultados del PIE así lo demuestran, ya que la mayor parte del alumnado ha logrado una mejora notable en la mayoría de las sub-dimensiones de la competencia digital con respecto a su situación antes de realizar estas actividades. Además, las diferencias en los resultados y aprendizajes entre el alumnado de los grupos ordinarios y del grupo PDC han sido poco significativas en la mayoría de casos, y algunos resultados parecen indicar que el uso de las TIC podría ser ventajoso para determinados aprendizajes en alumnos del PDC.

El marco conceptual de la competencia digital propuesto en el PIE está basado en el marco desarrollado en el proyecto DigComp (Ferrari, 2013), que era el marco conceptual más completo y adecuado en el momento en que se realizó el PIE (curso académico 2013/2014). Sin embargo, este marco ha continuado evolucionando desde entonces, llegando al actual marco conceptual DigComp 2.0 (Vuorikari et al., 2016). Éste proporciona un mayor nivel de detalle de la competencia digital a través de la definición de 5 áreas competenciales, que se desglosan en un total de 21 competencias con sus correspondientes descriptores, niveles progresivos de cualificación y ejemplos. Todos estos avances pueden suponer grandes beneficios a la hora de plantear actividades didácticas y sus correspondientes instrumentos de evaluación. Por esta razón, se recomienda mejorar la propuesta del PIE mediante la actualización del marco conceptual de la competencia digital y de las actividades didácticas en base al nuevo marco DigComp 2.0.

8. Bibliografía

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. JRC 67075. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Area, M., Gros, B., Marzal, M. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y comunicación*. Madrid: Síntesis.
- Association of College and Research Libraries (2000). *Information Literacy Competency Standards for Higher Education*. Chicago, IL: American Library Association.
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: a review of concepts. *Journal of Documentation*, 57, 218-259.
- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. En C. Lankshear & M. Knobel, *Digital literacies: concepts, policies and practices* (págs. 17-32). Nueva York: Peter Lang Publishing.
- Bennett, S., Maton, K., Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate. A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 775-786.
- Buckingham, D. (2003). *Media education: Literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: Polity Press.
- Bullen, M., Morgan, T., Qayyum, A. (2011). Digital learners in higher education: generation is not the issue. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 37(1), 1-18.
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., Ranieri, M. (2008). Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183-193.
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58, 797-807.
- Carretero, S., Vuorikari, R., Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Report JRC106281. Sevilla: Joint Research Centre.
- Carnoy, M. (2015). *International Test Score Comparisons and Educational Policy: A Review of the Critiques*. Boulder, CO: National Education Policy Center.
- Christ, W., Potter, W. (1998). Media literacy, media education, and the academy. *Journal of Communication*, 48, 5-15.
- Comisión Europea (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente: un marco de referencia europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Comisión Europea (2010). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Una Agenda Digital para Europa*. COM(2010)245 final.
- Covello, S. (2010). *A review of digital literacy assessment instruments*. Syracuse: Syracuse University.
- De Pablos, J., Area, M., Valverde, J., Correa, J. (2010). *Políticas educativas y buenas prácticas con TIC*. Barcelona: Graó.
- Dede, C. (2005). Planning for neomillennial learning styles. *EDUCAUSE Quarterly*, 28(1), 7-12.
- Eagleton, M., Guinee, K., Langlais, K. (2003). Teaching Internet literacy strategies: the hero inquiry project. *Voices from the Middle*, 10(3), 28-35.
- Eisenberg, M., Lowe, C., Spitzer, K. (2004). *Information literacy: Essential skills for the information age (2nd ed.)*. Westport, CT: Libraries Unlimited.
- Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1, 56-70.

- Eshet-Alkalai, Y. (2004). Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia & Hypermedia*, 13, 93-106.
- Eurostat (2012). *Statistics Explained - Information society statistics*. Obtenido de: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Information_society_statistics
- Eurostat (2017). *Statistics Explained - Digital economy and society statistics – enterprises*. Obtenido de: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises
- Fernández-Cano, A. (2016). A Methodological Critique of the PISA Evaluations. *RELIEVE*, 22(1), 1-16.
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Report EUR 25351 EN*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Report EUR 26035 EN*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A., Punie, Y., Redecke, C. (2012). Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks. En A. Ravenscroft, S. Lindstaedt, C. Delgado-Kloos & D. Hernández-Leo, *21st Century Learning for 21st Century Skills – 7th European Conference of Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2012, Saarbrücken, Germany, September 18-21, 2012 – Proceedings* (págs. 79-92). Nueva York: Springer.
- Froemel, J. (2009). La efectividad y la eficacia de las mediciones estandarizadas y de las evaluaciones en educación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(1), 10-28.
- Gansmo, H. (2009). Fun for all = digital competence for all? *Learning, Media and Technology*, 34(4), 351-355.
- Grek, S. (2009). Governing by numbers: The PISA ‘effect’ in Europe. *Journal of education policy*, 24(1), 23-37.
- Hatlevik, O., Christophersen, K.-A. (2013). Digital competence at the beginning of upper secondary school: Identifying factors explaining digital inclusion. *Computers & Education*, 63, 240-247.
- Howe, N., Strauss, W. (2000). *Millennials rising: The next great generation*. Nueva York: Vintage.
- INEE (2013). *PISA 2012. Informe español. Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Obtenido de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/pisa-2012-programa-para-la-evaluacion-internacional-de-los-alumnos-informe-espanol-resultados-y-contexto/educacion-estadisticas-espana/16409>
- INEE (2014). *PISA 2012 Resolución de problemas: Ejemplos de preguntas en soporte digital*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Obtenido de: <http://educalab.es/documents/10180/19987/preguntasliberadasproblemasweb.pdf/>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente – Septiembre 2017*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Obtenido de: http://aprende.educalab.es/wp-content/uploads/2017/10/2017_1020-Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente-1.pdf
- Kellner, D. (2002). Technological revolution, multiple literacies, and the restructuring of education. En I. Snyder, *Silicon literacies: communication, innovation and education in the electronic age* (págs. 154-170). Londres: Routledge.
- Kennedy, G., Judd, T., Churchward, A., Gray, K., Krause, K. (2008). First year students’ experiences with technology: are they really digital natives? *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(1), 108-122.
- Kirkwood, A., Price, L. (2005). Learners and Learning in the 21st century: what do we know about students’ attitudes and experiences of ICT that will help us design courses? *Studies in Higher Education*, 30(3), 257-274.
- Kuiper, E., Volman, M., Terwel, J. (2005). The web as an information resource in K-12 education: strategies for supporting students in searching and processing information. *Review of Educational Research*, 75(3), 285-328.

- Lankshear, C., Knobel, M. (2008). *Digital literacies: concepts, policies and practices*. Nueva York: Peter Lang Publishing.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the "digital society". En C. Lankshear & M. Knobel, *Digital literacies: concepts, policies and practices* (págs. 151-176). Nueva York: Peter Lang Publishing.
- Martin, A., Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267.
- McLaren, J., Zappala, G. (2002). The 'Digital Divide' among financially disadvantaged families in Australia. *First Monday*, 7(11).
- Meyer, K., Hunt, S., Hopper, K., Thakkar, K., Tsubakopoulos, V., Van Hoose, K. (2008). Assessing information literacy instruction in the basic communication course. *Communication Teacher*, 22(1), 22-34.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015a). *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015b). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*.
- Mortimore, P. (2009). *Alternative models for analysing and representing countries' performance in PISA*. Bruselas: Education International.
- Nasah, A., Da Costa, B., Kinsell, C., Seok, S. (2010). The digital literacy debate: an investigation of digital propensity and information and communication technology. *Educational Technology Research and Development*, 58(5), 531-555.
- OECD (2011). *PISA 2009 Results: Students on line digital technologies and performance (Volume VI)*. París: OECD Publishing.
- Ofcom (2006). *Media Literacy Audit: Report on media literacy amongst children*. Obtenido de: <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/media-literacy/children.pdf>
- Oliver, R., Towers, S. (2000). Benchmarking ICT literacy in tertiary learning settings. En R. Sims, M. O'Reilly & S. Sawkins, *Learning to choose: Choosing to learn. Proceedings of the 17th Annual ASCILITE Conference* (págs. 381-390). Lismore, NSW: Southern Cross University Press.
- Pettersson, F. (2017). On the issues of digital competence in educational contexts—a review of literature. *Education and Information Technologies*, 1-17.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrant. *On the Horizon*, 9(5), 15-24.
- Sefton-Green, J., Nixon, H., Erstad, O. (2009). Reviewing Approaches and Perspectives on "Digital Literacy". *Pedagogies: An International Journal*, 4, 107-125.
- Selwyn, N. (2009). The digital native: myth and reality. *ASLIB Proceedings*, 61, 364-379.
- Simonson, M., Maurer, M., Montag-Torardi, M., Whitaker, M. (1987). Development of a standardized test of computer literacy and a computer anxiety index. *Journal of Educational Computing Research*, 3, 231-247.
- Tapscott, D. (1997). *Growing up digital: The rise of the net generation*. Nueva York: McGraw-Hill.
- US Department of Education (1996). *Getting America's students ready for the 21st century—Meeting the technology literacy challenge, a report to the nation on technology and education*. Washington, DC: US Department of Education.
- van Laar, E., van Deursen, A.J., van Dijk, J.A., de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in human behavior*, 72, 577-588.

- Vázquez, E. (2013). Análisis y evaluación de la didáctica con base en lectura digital en el marco PISA: el caso de España. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1), 61-76.
- Veen, W., Vrakking, B. (2004). *Homo Zappiens. Growing up in a digital age*. Londres: Network Continuum Education.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., Van Den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Report JRC101254. Sevilla: Joint Research Centre.
- Winnipeg School Division (2010). *Winnipeg School Division Technology Outcomes Continuum Guide (K-S1)*.
Obtenido de: <https://www.winnipegssd.ca>

Anexo I – Objetivos y contenidos de la unidad didáctica

Objetivos

La enseñanza de esta unidad didáctica tiene como objetivo que el alumnado desarrolle las siguientes capacidades:

- Analizar las tecnologías de la comunicación para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlas y controlarlas, entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción y valorar las repercusiones que ha generado su existencia.
- Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, e incorporarlas a su quehacer cotidiano, analizando y valorando críticamente su influencia sobre la sociedad y el medio ambiente.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Contenidos

Esta unidad didáctica corresponde al bloque de contenidos de Tecnología de 3º de ESO titulado “Tecnologías de la comunicación e Internet”. En concreto, la unidad didáctica está directamente vinculada a los siguientes contenidos generales del DECRETO 112/2007:

- El ordenador como medio de comunicación intergrupar. Internet.
- Introducción a la comunicación alámbrica e inalámbrica. El espacio radioeléctrico. Satélites y sus aplicaciones civiles.
- Introducción a la telefonía, radio y televisión. Su uso responsable.

Los contenidos generales se han desglosado y se han clasificado en tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Contenidos conceptuales

- Tecnologías de la comunicación.
- Comunicación alámbrica e inalámbrica.
- El teléfono: historia, funcionamiento, aplicaciones y repercusiones.
- La radio: historia, funcionamiento, aplicaciones y repercusiones.
- La televisión: historia, funcionamiento, aplicaciones y repercusiones.
- El GPS: historia, funcionamiento, aplicaciones y repercusiones.
- Internet: historia, funcionamiento, aplicaciones y repercusiones.

Contenidos procedimentales

- Comunicación y búsqueda de información a través de Internet.
- Elaboración de presentaciones informáticas.
- Resolución de problemas cotidianos mediante el uso de Internet.

- Realización de trabajo en equipo.
- Exposición de trabajos en público.

Contenidos actitudinales

- Actitud crítica y responsable ante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Valoración del trabajo cooperativo.
- Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo.

Anexo II – Temporalización de la unidad didáctica

Esta unidad didáctica se realizará en catorce sesiones de 50 minutos cada una en los grupos ordinarios, mientras que en el grupo PDC se le dedicarán tres sesiones adicionales. A continuación, se muestra un cronograma de la unidad didáctica, en el que se indican todas las actividades que se realizarán, así como sus contenidos, los espacios donde se realizarán y la duración y fechas.

Cronograma de la unidad didáctica

| ACTIVIDAD | CONTENIDOS | ESPACIOS | DURACIÓN | FECHA |
|--|---|---------------------|--|---------------------------------------|
| 1 – Iniciación | Tecnologías de la comunicación. Comunicación alámbrica e inalámbrica. | Aula con proyector. | Dos sesiones de 50 minutos. | Semana del 31 de marzo al 4 de abril. |
| 2 - Actividades prácticas: planteamiento de las actividades | Comunicación a través de Internet. Resolución de problemas cotidianos mediante el uso de Internet. Realización de trabajo en equipo. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula con proyector. | Una sesión de 50 minutos. | Semana del 7 al 11 de abril. |
| 3 - Trabajo: búsqueda y selección de información | La radio, la televisión, el GPS, e Internet. Comunicación y búsqueda de información a través de Internet. Realización de trabajo en equipo. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula informática. | Una sesión de 50 minutos. PDC: dos sesiones de 50 minutos. | Semana del 7 al 11 de abril. |
| 4 - Trabajo: elaboración de una presentación | La radio, la televisión, el GPS, e Internet. Comunicación a través de Internet. Elaboración de presentaciones informáticas. Realización de trabajo en equipo. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula informática. | Dos sesiones de 50 minutos. PDC: tres sesiones de 50 minutos. | Semana del 14 al 18 de abril. |
| VACACIONES DE SEMANA SANTA: 17-28 ABRIL | | | | |

| ACTIVIDAD | CONTENIDOS | ESPACIOS | DURACIÓN | FECHA |
|---|---|---------------------|--|--------------------------------------|
| 5 - Trabajo: revisión de la presentación | La radio, la televisión, el GPS, e Internet. Comunicación a través de Internet. Elaboración de presentaciones informáticas. Realización de trabajo en equipo. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula informática. | Dos sesiones de 50 minutos. PDC: tres sesiones de 50 minutos. | Semana del 28 de abril al 2 de mayo. |
| 6 - Trabajo: ejemplo de exposición | El teléfono. Elaboración de presentaciones informáticas. Exposición de trabajos en público. | Aula con proyector. | Una sesión de 50 minutos. | Semana del 5 al 9 de mayo. |
| 7 - Actividades prácticas: corrección de las actividades | Comunicación a través de Internet. Resolución de problemas cotidianos mediante el uso de Internet. Realización de trabajo en equipo. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula con proyector. | Una sesión de 50 minutos. | Semana del 5 al 9 de mayo. |
| 8 - Trabajo: exposición del trabajo y evaluación entre iguales | La radio, la televisión, el GPS, e Internet. Realización de trabajo en equipo. Exposición de trabajos en público. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. Valoración del trabajo cooperativo. Respeto, tolerancia y responsabilidad en el trabajo en equipo. | Aula con proyector. | Dos sesiones de 50 minutos. | Semana del 12 al 16 de mayo. |
| 9 - Examen y evaluación del profesor | Tecnologías de la comunicación. Comunicación alámbrica e inalámbrica. El teléfono, la radio, la televisión, el GPS, e Internet. Resolución de problemas cotidianos mediante el uso de Internet. Actitud crítica y responsable ante el uso de las TICs. | Aula informática. | Dos sesiones de 50 minutos. | Semana del 19 al 23 de mayo. |

Anexo III – Instrumentos de evaluación

Cuestionario de conocimientos previos

1. Explica qué son para ti las tecnologías de la información y la comunicación.
2. Nombra las tres tecnologías de la información y la comunicación que más utilizas.
3. ¿Cuál de los siguientes aparatos NO funciona por comunicación inalámbrica?
 - a) Teléfono móvil
 - b) Televisión por cable
 - c) GPS
 - d) Televisión por satélite
4. Une con flechas cada uno de los aparatos con el año en que fueron inventados:

| | |
|---------------|------|
| Internet | 1857 |
| Teléfono fijo | 1896 |
| Televisión | 1925 |
| Radio | 1990 |
5. ¿Qué frecuencia utilizan las radios?
 - a) AM
 - b) FM
 - c) AM y FM
 - d) Ninguna de las anteriores
6. Explica cómo es posible que podamos escuchar por la radio el programa «los 40 principales» si se emite desde Madrid.
7. Explica de forma muy breve para qué utilizarías cada una de las siguientes tecnologías:
 - a) Reproductor de MP3:
 - b) DVD:
 - c) GPS:
 - d) gmail:
 - f) Google:
 - e) Navegador web:
8. Una de las tecnologías del apartado anterior utiliza satélites artificiales. ¿Cuál?

Rúbrica de evaluación del trabajo

| ASPECTO A EVALUAR | INSUFICIENTE (0–4) | MEJORABLE (5–7) | EXCELENTE (8–10) |
|---|---|---|---|
| EXPOSICIÓN ORAL (25%) | No expone con claridad y fluidez, y solamente se limita a leer las diapositivas. | Expone con claridad las ideas, pero la exposición no es del todo fluida y lee demasiado las diapositivas. | Expone con claridad y fluidez las ideas, sin necesidad de leer las diapositivas. |
| COMPRENSIÓN (25%) | No es capaz de responder a las preguntas del profesor y de los compañeros. Demuestra una falta de dominio del tema. | Es capaz de responder a algunas de las preguntas del profesor y de los compañeros. Demuestra un dominio parcial del tema. | Es capaz de responder con precisión todas las preguntas del profesor y de los compañeros. Demuestra un buen dominio del tema. |
| CONTENIDOS (25%) | Solamente incluye dos o menos apartados del trabajo. | No incluye todos los apartados del trabajo, o sí que los incluye pero no están debidamente explicados y no tienen información suficiente. | Incluye todos los apartados del trabajo y cada uno de ellos está debidamente explicado, con la información suficiente. |
| ESTÉTICA Y RECURSOS AUDIOVISUALES (25%) | La estética de la presentación no es agradable, tiene muchísimo texto y no incluye imágenes, fotos y/o vídeos. | La estética de la presentación es agradable, pero tiene demasiado texto y las imágenes, fotos y/o vídeos que incluye no son aclarativos y explicativos. | La estética de la presentación es agradable, no tiene un exceso de texto e incluye imágenes, fotos y/o vídeos que son aclarativos y explicativos. |

Ficha de evaluación de trabajos

Escribe el nombre del alumno al que vas a evaluar y asígnale una nota de 0 a 10 en cada uno de los cuatro apartados a evaluar: exposición oral, comprensión, contenidos, y estética. También puedes añadir algún comentario si lo consideras oportuno. En la rúbrica de evaluación tienes las directrices que debes utilizar para evaluar los trabajos y las exposiciones realizadas por tus compañeros.

| ALUMNO | EXPOSICIÓN ORAL | COMPRENSIÓN | CONTENIDOS | ESTÉTICA | COMENTARIOS |
|--------|-----------------|-------------|------------|----------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Test de competencia digital inicial

1. ¿Sabrías comprar un billete de tren o de avión a través de Internet?

SI ☐

NO ☐

2. ¿Alguna vez has comprado un billete de tren o de avión a través de Internet?

SI ☐

NO ☐

3. ¿Qué aplicación o página web usarías para comprar un billete de tren o de avión?

4. ¿Sabrías reservar una habitación de hotel a través de Internet?

SI ☐

NO ☐

5. ¿Alguna vez has reservado una habitación de hotel a través de Internet?

SI ☐

NO ☐

6. ¿Qué aplicación o página web usarías para reservar una habitación de hotel?

7. ¿Sabrías buscar a través de Internet el itinerario para ir de un lugar a otro?

SI ☐

NO ☐

8. ¿Alguna vez has buscado a través de Internet el itinerario para ir de un lugar a otro?

SI ☐

NO ☐

9. ¿Qué aplicación o página web usarías para buscar el itinerario para ir de un lugar a otro?

10. ¿Qué otras cosas has reservado, comprado o vendido por Internet?

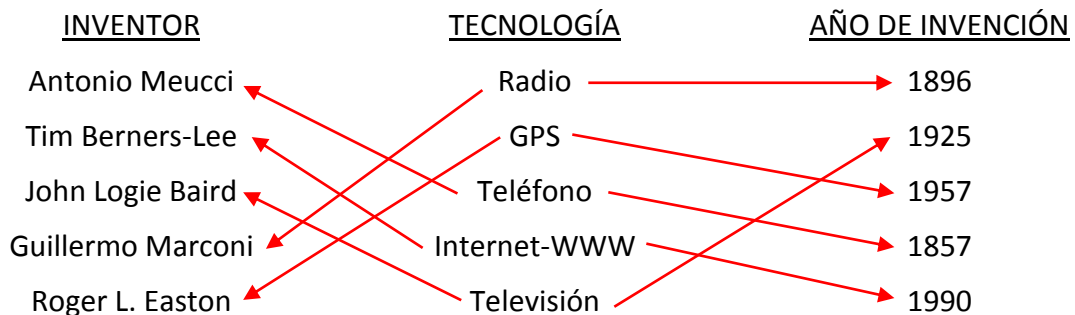
11. ¿Qué cosas te gustaría saber hacer a través de Internet?

Modelo de examen con las soluciones

1. Indica si las siguientes tecnologías de la comunicación son alámbricas o inalámbricas (1 punto).

- a) GPS: **inalámbrica**
- b) Internet: **alámbrica**
- c) Teléfono fijo: **alámbrica**
- d) Teléfono móvil: **inalámbrica**
- e) Radio: **inalámbrica**

2. Une con flechas cada una de las siguientes tecnologías con su inventor y con su año de invención (1 punto).



3. Nombra los tres tipos de televisión que existen (1 punto).

- Televisión aérea
- Televisión por cable
- Televisión por satélite

4. ¿Cómo se denomina el proceso mediante el cual un GPS determina la posición de un objeto en la Tierra? ¿Cuántos satélites son necesarios, como mínimo, para determinar esa posición de manera precisa? (1 punto)

Triangulación. Tres satélites.

5. Explica de manera detallada el funcionamiento del teléfono fijo, incluyendo todos sus componentes (2 puntos).

Las ondas sonoras que emitimos al hablar inciden sobre un micrófono. Las ondas hacen vibrar una membrana que va unida a un cristal piezoeléctrico por el que pasa una corriente eléctrica. Según cómo esté de comprimido, el cristal presenta más o menos resistencia al paso de corriente. Las variaciones de la corriente producen una señal eléctrica cuyas características corresponden al sonido incidente en el micrófono. La señal eléctrica se transmite a través de un cable. La señal llega a las centrales telefónicas, que conectan a dos personas por medio del número de teléfono. La señal se envía desde la central telefónica hasta el receptor. En el altavoz del receptor hay un cristal piezoeléctrico que vibra según las características de la señal eléctrica, reproduciendo el sonido emitido por el emisor al otro extremo de la línea telefónica.

6. ¿Cuál de las tecnologías de la comunicación crees que ha tenido mayor impacto en la sociedad? Argumenta tu respuesta (1 punto).

En este ejercicio no se valorará la tecnología elegida como respuesta sino la calidad de la argumentación dada por el alumnado.

7. EJERCICIO PRÁCTICO (3 puntos).

Encuentra un billete de avión para volar entre VALENCIA y ESTAMBUL que cumpla los siguientes requisitos:

- Salida: 1 de septiembre de 2014
- Regreso: 6 de septiembre de 2014
- Tiempo máximo para cada trayecto: 6 horas
- Entre los vuelos que cumplan los requisitos anteriores, tienes que elegir el más barato

Este ejercicio se hace con el ordenador. Espera a que llegue tu turno. El profesor te llamará y dispondrás de 8 minutos para hacer el ejercicio.

PUNTUACIÓN: encontrar una página web adecuada para buscar vuelos (0,75 puntos); elegir un vuelo con destino y fechas adecuados (0,75 puntos); si cumple el tiempo máximo por trayecto (0,75 puntos); si cumpliendo todo lo anterior, es el vuelo más barato (0,75 puntos).

Test de competencia digital final

1. ¿Sabrías comprar un billete de avión a través de Internet?

- ☐ Si. Ya sabía hacerlo
- ☐ Si. He aprendido a hacerlo en la asignatura
- ☐ No

2. ¿Qué aplicación o página web usarías para comprar un billete de avión?

3. ¿Sabrías reservar una habitación de hotel a través de Internet?

- ☐ Si. Ya sabía hacerlo
- ☐ Si. He aprendido a hacerlo en la asignatura
- ☐ No

4. ¿Qué aplicación o página web usarías para reservar una habitación de hotel?

5. ¿Sabrías buscar a través de Internet el itinerario para ir de un lugar a otro?

- ☐ Si. Ya sabía hacerlo
- ☐ Si. He aprendido a hacerlo en la asignatura
- ☐ No

6. ¿Qué aplicación o página web usarías para buscar el itinerario para ir de un lugar a otro?

7. En este tema hemos realizado varias actividades de trabajo en grupo (reserva de billete de avión, reserva de habitación de hotel, búsqueda de itinerarios, y presentaciones). Indica de qué forma realizasteis el trabajo en grupo:

- ☐ No trabajamos en grupo; cada actividad la hizo una persona del grupo.
- ☐ Nos juntamos en una misma casa para trabajar en grupo.
- ☐ Cada persona del grupo trabajó en su casa, pero hablábamos cada día en el instituto.
- ☐ Cada persona del grupo trabajó en su casa, pero nos comunicábamos por teléfono.
- ☐ Cada persona del grupo trabajó en su casa, pero nos comunicábamos a través de Internet (mail, chat, etc.).
- ☐ Trabajamos de otra forma (especificar):

Cuestionario de evaluación del profesor

1. Indica tu grado de conformidad con las siguientes afirmaciones:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| El contenido de la asignatura se adapta a mis necesidades | | | | | |
| El temario es accesible al nivel de los alumnos | | | | | |
| El profesor fomenta la participación de los alumnos | | | | | |
| El profesor hace un seguimiento de nuestro aprendizaje a lo largo del curso | | | | | |
| La información sobre el programa, plan de trabajo y evaluación es suficiente | | | | | |
| La metodología de enseñanza utilizada es adecuada | | | | | |
| El método de evaluación del curso está claro desde el principio | | | | | |
| Los exámenes de la asignatura verifican la comprensión del programa | | | | | |
| La documentación de la asignatura es útil | | | | | |
| Los apuntes de la asignatura están ordenados | | | | | |

Nota: 1-Totalmente en desacuerdo, 2-En desacuerdo, 3-Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4-De acuerdo, 5-Totalmente de acuerdo

2. Entre las actividades que hemos realizado para aprender:

¿Cuáles son las que más te han gustado? ¿Por qué?

¿Y cuáles son las que menos te han gustado? ¿Por qué?

¿Qué cambiarías o mejorarías?

3. De la forma de dar la clase y de la actitud del profesor:

¿Qué es lo que más te ha gustado? ¿Por qué?

¿Qué es lo que menos te ha gustado? ¿Por qué?

¿Qué le recomendarías que cambiara o mejorara?

4. Si quieres recomendar o proponer cualquier otra cosa o añadir cualquier otro comentario, puedes hacerlo a continuación:

Anexo IV – Ejemplos de trabajos

Ejemplo de trabajo proporcionado por el profesor

El teléfono



Tecnologías 3º ESO

Enrique Moliner Santistev
kike.moliner@gmail.com

1

Contenidos

1. Introducción
2. Historia
3. Funcionamiento
4. Repercusiones

2

Introducción

- El teléfono es un dispositivo de telecomunicación diseñado para **transmitir señales acústicas a distancia por medio de señales eléctricas**.
- El teléfono fijo es uno de los sistemas de comunicación más usados en el mundo, aunque en algunos países ya hay más teléfonos móviles que fijos (p. ej., España).

Introducción

- Porcentaje de hogares en EEUU con y sin teléfono fijo

The graph shows a steady decline in landline-only households and a corresponding rise in cell-only households. Landline-only households started at approximately 92% in 2004 and fell to about 58% by 2013. Cell-only households grew from about 8% in 2004 to about 42% in 2013. The lines intersect between 2008 and 2009.

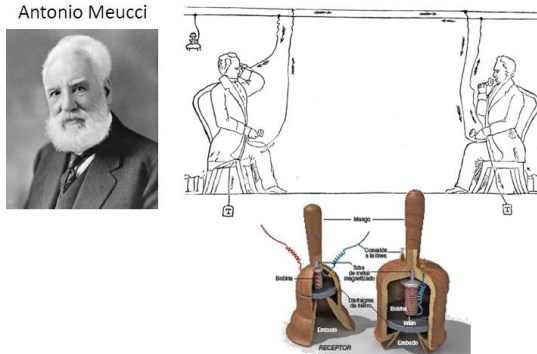
| Año | Landline phone (%) | Cellphone only (%) |
|------|--------------------|--------------------|
| 2004 | 92 | 8 |
| 2005 | 91 | 9 |
| 2006 | 90 | 10 |
| 2007 | 85 | 15 |
| 2008 | 82 | 18 |
| 2009 | 78 | 22 |
| 2010 | 72 | 28 |
| 2011 | 68 | 32 |
| 2012 | 62 | 38 |
| 2013 | 58 | 42 |

Historia

- **1857:** el italiano **Antonio Meucci** construyó un teléfono para conectar su oficina con el dormitorio, donde permanecía enferma su esposa. No tenía dinero para patentarlo, así que lo presentó a una empresa, que no le prestó atención y no le devolvió el prototipo.
- **1876:** el estadounidense Alexander Graham Bell obtuvo la primera patente del teléfono. Al parecer, el prototipo de Meucci cayó en manos de Bell, quien lo utilizó para desarrollar su teléfono.
- **2002:** el Congreso de EEUU reconoció que el inventor del teléfono había sido Meucci y no Bell.

Historia

Antonio Meucci



The image is a composite. On the left is a black and white portrait of Antonio Meucci, an elderly man with a full white beard, wearing a dark suit. To the right of the portrait are two line drawings of men in 19th-century clothing using a communication system. The top drawing shows a man on the left and a man on the right, both seated, with a wire connecting them. The bottom drawing is a 3D cutaway diagram of the device, showing internal components like a magnet, coil, and reed. Labels include 'RECEPTOR', 'TRANSMISOR', 'MAGNET', 'COIL', 'REED', 'SPEAKER', 'MICROPHONE', 'WIRE', 'BATTERY', and 'CIRCUIT'.

Funcionamiento

1. Las ondas sonoras que emitimos al hablar inciden sobre un **micrófono**.
2. Las ondas hacen vibrar una **membrana** que va unida a un cristal piezoeléctrico por el que pasa una corriente eléctrica. Según cómo esté de comprimido, el cristal presenta más o menos resistencia al paso de corriente.
3. Las variaciones de la corriente producen una **señal eléctrica** cuyas características corresponden al sonido incidente en el micrófono.
4. La señal eléctrica se transmite a través de un **cable**.

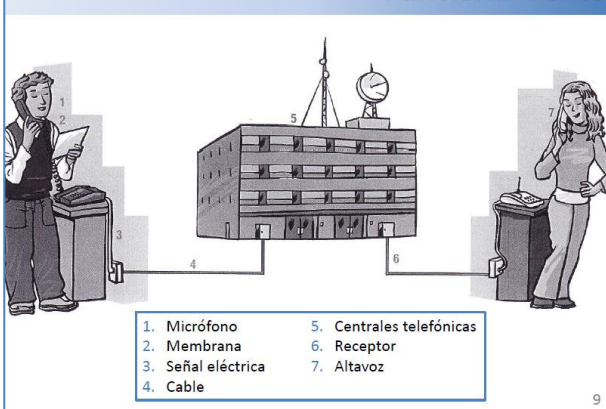
7

Funcionamiento

5. La señal llega a las **centrales telefónicas**, que conectan a dos personas por medio del número de teléfono.
6. La señal se envía desde la central telefónica hasta el **receptor**.
7. En el **altavoz** del receptor hay un cristal piezoeléctrico que vibra según las características de la señal eléctrica, reproduciendo el sonido emitido por el emisor al otro extremo de la línea telefónica.

8

Funcionamiento



9

Repercusiones

- El teléfono causó una revolución en la comunicación a larga distancia y en la sociabilidad de las personas.
- El teléfono posibilitó la comunicación en tiempo real entre personas muy distantes, permitiendo una mayor velocidad en la transmisión de información y noticias.
- El teléfono ha tenido una enorme difusión a través de todo el planeta durante el último siglo, convirtiéndose en uno de los aparatos más indispensables de uso cotidiano y en un símbolo del mundo moderno.

10

Ejemplo de trabajo realizado por alumnos de un grupo ordinario

Nota global del trabajo asignada por el profesor: 9,5 puntos

LA TELEVISIÓN



TECNOLOGIA
3-ESO-D

CLS
ECC

ÍNDICE

1. Introducción
2. Historia
3. Funcionamiento
4. Repercusiones

INTRODUCCIÓN

- La televisión es un sistema para transmitir y recibir imágenes en movimiento y con sonido a distancia. La transmisión puede realizarse por ondas de radio, por cable o por satélite. El receptor es la televisión.
- Es el medio de comunicación para muchas personas

HISTORIA

- En 1925 el escocés John Logie Baird hizo la primera experiencia de la televisión. Así fue conocido por ser el inventor de la televisión.
- La primera emisión pública se hizo a través de la BBC, en Inglaterra, en 1927. Se utilizó un sistema mecánico y la programación no tenía un horario regular.
- La primera emisión de televisión en color fue en 1951 en Nueva York a través de la cadena de televisión CBS después de haberse realizado una gran cantidad de pruebas.
- A Europa llegó en 1962 y a España unos años más tarde.

HISTORIA



- John Logie Baird nació en Helensburgh, Escocia.
- Fue un gran ingeniero y físico británico y inventor del primer sistema de televisión pública, así como del primer tubo de televisión en color.
- Estudió en la Academia Larchfield, en la Escuela Técnica de Glasgow y en la Universidad de Glasgow.
- Murió en Bexhill-on-Sea (East Sussex, Inglaterra) el 14 de junio de 1946, debido a un accidente cerebrovascular, y fue enterrado con su madre, padre y esposa en el cementerio de Helensburgh.

FUNCIONAMIENTO

Hay 3 tipos de retransmisiones:

- **TELEVISIÓN AEREA:** Mediante antenas emisoras y repetidores se transmite una señal que se recibe a través de la antena de televisión clásica o mediante una antena colectiva.



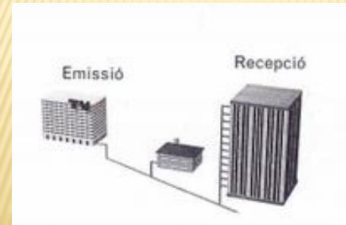
FUNCIONAMIENTO

- **TELEVISIÓN POR SATELITE:** El centro emisor envía una señal a un satélite que esta la reenvía y puede ser captada mediante una antena parabólica.



FUNCIONAMIENTO

- **TELEVISIÓN POR CABLE:** Un cable conecta cada casa con el emisor. La señal eléctrica va directamente al receptor, sin uso de ningún intermediario



REPERCUSIONES

- Posiblemente, la televisión fue uno de los mejores inventos de la historia, aunque quizás no el más útil en comparación a muchísimos otros. Claro que no salva vidas y que, hasta puede llegar a ser perjudicial, pero nos entretiene, nos hace compañía y, lo más importante, nos informa, teniendo gran relevancia en términos de comunicación.
- Tiene buenos y malos aspectos, porque la televisión ha causado un enorme aumento de la obesidad, ya que no requiere ningún esfuerzo físico, y aparte también influye mucho en la conducta de niños y jóvenes; por otra parte, la televisión nos entretiene, nos mantiene al tanto de todo lo que ocurre en la actualidad y también hay canales educativos.
- Con el paso del tiempo y el desarrollo tecnológico, la televisión ha evolucionado hasta lo que hoy tenemos en casa: televisores con Internet o televisores en nuestro propio teléfono móvil.

REPERCUSIONES

<https://www.youtube.com/watch?v=P91NYQSBVFE>

Ejemplo de trabajo realizado por alumnos del grupo PDC

Nota global del trabajo asignada por el profesor: 8,0 puntos

| | |
|--|--|
| <h3>GPS</h3> <p>Sistema de Posicionamiento Global</p>  <p>GEO RES ALLT</p> | <h3>INDICE</h3> <ul style="list-style-type: none"> ¿Que es un GPS? Usos del GPS. Historia. Funcionamiento. Repercusiones. |
| <h3>¿Que es un GPS?</h3> <p>Global Position System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta concebido para posicionar elementos estaticos y recoger desplazamientos móviles con precisión. - Es un sistema orientado hacia la navegación. | <h3>Usos del GPS</h3> <p>Se utiliza para saber en tiempo real la posicion en cualquier parte del planeta en donde estemos. Como ventajas podria decirse que se usa en vehiculos en caso de robo tambien ese servicio esta disponible en los telefonos celulares para saber nuestra propia localizacion y hacia donde nos queremos dirigir.</p> |
| <h3>HISTORIA</h3> <ul style="list-style-type: none"> En 1957, la Unión Soviética lanzó al espacio el satélite Sputnik I, que era monitorizado mediante la observación del efecto Doppler de la señal que transmitía. Debido a este hecho se comenzó a pensar que, de igual modo, la posición de un observador podría ser establecida mediante el estudio de la frecuencia Doppler de una señal transmitida por un satélite cuya órbita estuviera determinada con precisión. Poco después los Estados Unidos lo empezó a usar como sistema de navegación así surgió el sistema TRANSIT desde 1964 hasta 1967. Entre 1978 y 1985 lanzaron 11 satélites NAVSTAR. El sistema de localización por satélite más conocido y usado actualmente es el GPS (Global Positioning System). Este sistema está compuesto por 32 satélites controlados por los Estados Unidos, que orbitan a 20000 km de altura. | <h3>HISTORIA GPS IMÁGENES</h3> <div> <div> <p>El primero</p>  </div> <div> <p>En la actualidad</p>  </div> </div> |
| <h3>Funcionamiento del GPS</h3> <ul style="list-style-type: none"> Para calcular las distancias el GPS mide el tiempo que tarda la señal en llegar a la Tierra. Para medir el tiempo que tarda la señal en llegar a la Tierra los satélites usan relojes muy precisos Además de saber el tiempo que tarda la señal también se debe de saber la posición del satélite en el espacio. A medida que la señal viaja a la Tierra se retrasa por el efecto de la ionosfera y la atmosfera. La posición se obtiene de al menos triangular 3 satélites.  | <h3>REPERCUSIONES</h3> <p>El GPS ha transformado la navegación y la ha hecho mucho mas accesible cosa que ha mejorado el conocimiento que tenemos de nuestro planeta. Se ha integrado perfectamente en la vida cotidiana incorporandose en los vehiculos como coches y aviones e instalandose en dispositivos varios como el móvil o el ordenador portátil.</p>  |